

Aus der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität München

Vorstand: Professor Dr. E. Sonnabend

EPIDEMIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN GEBISSZUSTAND
VON GYMNASIAL- UND REALSCHÜLERN DES MÜNCHNER RAUMES

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Zahnheilkunde
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Hildburg Goetz-Fagner
aus
Harbarnsen/ Alfeld

1988



Aus der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität München
Vorstand: Professor Dr. E. Sonnabend

EPIDEMIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN GEBISSZUSTAND
VON GYMNASIAL- UND REALSCHÜLERN DES MÜNCHNER RAUMES

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Zahnheilkunde
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Hildburg Goetz-Fagner
aus
Harbarnsen/ Alfeld

1988

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. E. Sonnabend
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. E. Kraft
Mitbetreuung durch den promovierten Mitarbeiter:	Dr. G. Hamm
Dekan:	Prof. Dr. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	26.07.1988

MEINEN ELTERN
IN DANKBARKEIT GEWIDMET



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
2. Literaturübersicht	4
3. Untersuchungen	15
3.1. Material und Methoden	15
3.2. Auswertung	28
3.3. Ergebnisse	32
3.3.1. im nationalen und	57
3.3.2. internationalen Vergleich	60
4. Kritische Auswertung der Ergebnisse	75
5. Zusammenfassung	79
6. Literaturverzeichnis	81

1. Einleitung

Als eines der Grundrechte jedes Menschen hat die Weltgesundheitsorganisation, eine Unterorganisation der Vereinten Nationen, das Recht auf den bestmöglichen Gesundheitszustand erklärt. Dabei ist Gesundheit als Zustand vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens definiert worden (50).

Einen Teil des körperlichen Wohlbefindens stellt die Zahngesundheit dar. Als nicht übertragbare Krankheiten haben die Erkrankungen der Zahnhartsubstanzen, die Karies und die Erkrankungen des Zahnbettes, die Parodontopathien, ein solches Ausmaß erreicht, daß sie zahlenmäßig mit den großen Seuchen früherer Zeiten vergleichbar wären.

Zudem ergeben sich mit dem immer größer werdenden Gesundheitsbewußtsein der Bevölkerung immer größer werdende Probleme auf dem gesundheitspolitischen Sektor, da schon jetzt die Kosten für die Bekämpfung der Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten große finanzielle Belastungen darstellen (43).

Damit gewinnt vor allen Dingen die Epidemiologie, die Wissenschaft von der Entstehung, Verbreitung und Bekämpfung von Masserkrankungen, für die Zahnmedizin immer größere Bedeutung (43).

Nur durch umfassende Daten über den Mundgesundheitszustand der Bevölkerung kann eine gesundheits- und berufspolitische Planung erfolgen. Das hat auch im Jahre 1977 zur Gründung des Arbeitskreises "Epidemiologie" der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde geführt.

Die Untersuchungen der Weltgesundheitsorganisation (62), die sich mit dem Mundgesundheitszustand in sechs verschiedenen Ländern befaßten, ergaben, daß die Bundesrepublik Deutschland bei der zahnärztlichen Versorgung Erwachsener mit an der Spitze liegt, auf dem Gebiete der zahnärztlichen Versorgung von Kindern aber dem Vergleich mit einigen der beteiligten Länder nicht standhalten konnte.

Diese Studie zeigte aber auch auf, daß in der Bundesrepublik umfassendes Datenmaterial dazu fehlt. Es kann aber eine gezielte Vorsorge und zahnärztliche Versorgung nur auf Grund solcher Untersuchungsbefunde vorgenommen werden.

Um in der Münchner Region kariesepidemiologische Daten Jugendlicher einer bestimmten Altersgruppe sammeln zu können, die auch mit internationalen Untersuchungen möglicherweise vergleichbar wären, wurden sechszehn Gymnasien und eine Realschule des Münchner Raumes willkürlich ausgewählt, an denen eine regelmäßige schulzahnärztliche Betreuung nicht erfolgt.

Herr Prof. Dr. E. Sonnabend leitete diese Untersuchung und erwirkte zunächst die Genehmigung des Bayerischen Ministeriums für Unterricht und Kultus. Nach schriftlicher Einwilligungserklärung der Eltern meldeten sich für unseren sogenannten "Zahngesundheitstest" 2500 Schüler und Schülerinnen freiwillig im vorgegebenen Alter von 12 bis 13 Jahren in den Schulen.

Bei der Auswertung wurden die für die Karieshäufigkeit allgemein üblichen Indizes DMFT als Summe der kariösen (D), fehlenden (M) und gefüllten (F) Zähne (T) und DMFS als Summe der kariösen, fehlenden und gefüllten Zahnflächen (S) verwendet.

Zweck der vorliegenden Studie war es, den Karies-
befall durch die große Anzahl von Schülern einer
bestimmten Altersgruppe aufzuzeigen und statistisch
auszuwerten.

2. Literaturübersicht

Erste Kariesstudien zeigen in nachfolgender Tabelle von LENHOSSEK 1919 und MUMMERY 1870 (zit. bei MEYER (41)), daß die Zahnkaries nicht nur eine Erkrankung der Neuzeit ist, sondern schon in der Steinzeit nachgewiesen werden konnte.

Steinzeit	2,9	% Karies
Bronzezeit	21,8	% Karies
4.- 5. Jahrh.	70,3	% Karies
11.-13. Jahrh.	75,8	% Karies
18.-19. Jahrh.	82,78	% Karies

Trotz der ausgiebigen Diskussion der untersuchten prähistorischen Zahnfunde, bei denen die Karies teils als Witterungserscheinungen, als Huminsäurewirkungen, als Aushöhlung durch Bodenwürmer und Algen (EULER 1939) beschrieben wird, teils als anorganische Ausfällungen (KEIL 1950), als organische Lösungserscheinungen (MÄGDEFRAU 1937), als Fossilisationerscheinungen dentritischen Charakters (RIETHE 1961) (alle zit. bei PILZ, PLATHNER, TAATZ (51)), zeigen die Studien von CHRISTOPHERSEN in Dänemark, PRICE bei Naturvölkern in Afrika, Australien, Neuseeland, bei Indianern Nord- und Mittelamerikas, OSSENDOWSKY in Nordostsibirien, ANDERSEN bei Mongolen, PEDERSEN bei Eskimos in Grönland (alle zit. bei PILZ, PLATHNER, TAATZ (51)) ebenfalls eine erhebliche Zunahme der Karies bei steigendem Verbrauch von Zivilisationskost.

Auch GRÖSCHEL (zit. bei MEYER (41)) kommt zu dem Ergebnis, daß die sprunghafte Ausbreitung dieser Erkrankung als Folge zivilisatorischer Einflüsse zu sehen ist, obwohl er in seiner Arbeit die völlig unterschiedlichen Untersuchungsmethoden verschiedener Autoren aufzeigt.

Als erste große Reihenuntersuchung in Deutschland und somit als Pionierwerk kariesepidemiologischer Forschung im Inland gilt die Untersuchung von ROESE 1894 (zit. bei BAUME 1963 (9)). Damals wurden mehr als 17000 Schulkinder untersucht. Dieser Arbeit folgten weitere umfangreiche Untersuchungen, u. a. 1901-1903 an 12000 20-22jährigen Rekruten, 1906 Befunderhebungen bei 47208 Schulkindern und 2545 Militärpflichtigen (zit. bei MEYER (41)).

Eine Flut von Kariesstudien unter völlig unterschiedlichen Untersuchungsbedingungen und Zielsetzungen wurde seit Anfang dieses Jahrhunderts zusammengetragen. Sowohl im europäischen wie auch im außereuropäischen Bereich wurden Daten oft im Zusammenhang mit Massenerhebungen erhoben, zunächst u. a. bei Rekruten und Schulkindern, später auch als Reihenuntersuchungen verschiedener Volks- und Berufsgruppen.

Es zeigte sich aber, daß weder auf internationaler Ebene noch auf nationaler Ebene ein Vergleich der Studien möglich war, da völlig verschiedene Untersuchungskriterien bzw. -indizes zur Anwendung kamen. Zudem wurden unterschiedlichste Altersgruppen untersucht, wie u. a. Arbeiten von KLÖSER, CRAMER, TÜRKHEIM, MILHAN, MOORE, BALBANOFF, ADLER, DIERLAMM, SONNABEND und MEYER, PATZ, NAUJOKS und SCHEDL (alle zit. bei LEISTNER (38)) zeigen.

Nach zunächst historischen Versuchen eines Einteilungssystems für Krankheiten und Ausarbeitungen von Normen von Gesundheitsstatistiken übernahm 1928 die Gesundheitsorganisation des Völkerbundes diese Aufgabe.



Auf dem Gebiet der kariesepidemiologischen Forschung waren zunächst die umfangreichen Querschnittsuntersuchungen des amerikanischen Gesundheitsdepartements federführend.

Nach Publikationen von BLACK und MC KAY 1916 (beide zit. bei BAUME 1963 (9)) arbeiteten zahlreiche Autoren, u. a. PALMER, KLEIN, KNUTSON, RUSSEL, GALAGON (alle zit. bei BAUME 1963 (9)) an geeigneten Methoden zur Klärung des Problems Karies aus epidemiologischer Sicht weiter.

Das Verdienst von PALMER et al. (zit. bei BAUME 1963 (9)) war auch die Schaffung des DMF-Indexes (1925), der sich bis heute durchgesetzt hat trotz vieler verschiedener Indices, die zur quantitativen Messung des Kariesbefalls einer Population geschaffen wurden, wie z. B. der MORELLI-Index, der ENTIN-Index, der Züricher Karies-Index, der BERNER Karies-Index, der modifizierte BODECKER-Index (alle zit. bei MEYER (41)).

In Zusammenarbeit mit der Weltgesundheitsorganisation haben dann bestimmte Ausschüsse der Fédération Dentaire Internationale (FDI) und die europäische Arbeitsgemeinschaft für Kariesforschung (ORCA) die Aufgabe übernommen, die Normung auszuarbeiten bezüglich Einteilung der Kariesstatistiken, bezüglich der Terminologie, der Untersuchungsbeschreibung, der Befunderhebung und Aufzeichnung, der Gruppenauswahl, der Befundauswertung und der Art und Weise der Mitteilung der Ergebnisse.

Viele Arbeiten im In- und Ausland, von denen nur einige genannt werden sollen: KLEIN und PALMER 1940 (35), KLEIN 1948 (34), ADLER 1952 (2), 1953 (3;4), BAUME 1956 (8), 1963 (9), Fédération Dentaire Internationale 1962 (20), MARTHALER 1963 (39), 1966 (40), World Health Organisation 1962 (59), 1971 (60), 1977 (61), DAVIES et al. 1967 (14),

MÖLLER und POULSEN 1973 (zit. bei MÜHLEMANN 1974 (42)), RUGG-GUNN et al. 1974 (52), ALISON et al. 1981 (5), PALMER et al. 1984 (47) trugen und tragen bis heute dazu bei, daß wesentliche Voraussetzungen geschaffen werden konnten, um sowohl die zahnmedizinische Versorgung wie auch die Kontrolle von Präventivmaßnahmen beurteilen zu können.

Heutzutage erfolgt die Einteilung der Epidemiologie üblicherweise nach den Anwendungsbereichen:

deskriptive Epidemiologie

analytische Epidemiologie

experimentelle Epidemiologie.

Dabei beschreibt die deskriptive Epidemiologie Häufigkeiten "bestimmter Erkrankungen und deren Verteilung in der Bevölkerung" als Grundlage für "Studien der analytischen Epidemiologie, die zur Ursachenforschung einer bestimmten Krankheit beiträgt" (1). Zuletzt gibt die experimentelle Epidemiologie Aufschlüsse über die Wirkung von Präventivmaßnahmen oder Maßnahmen gegen bereits aufgetretene Erkrankungen.

Da die Untersuchungsverfahren und die Stichprobenauswahl für alle drei Bereiche unterschiedlich sind, muß jeweils das geeignete Verfahren gewählt werden und bei dem Vergleich von Daten verschieden angelegter Studien darauf hingewiesen werden, daß schon durch die unterschiedlichen Auswahlverfahren ein Vergleich unmöglich sein kann.

Es zeigt sich auch immer deutlicher, daß bereits bei der Planung einer Untersuchung entschieden wird, welche Qualität die Ergebnisse haben werden. Nur ganz detaillierte Vorüberlegungen lassen die Zahl der systematischen Fehler eingrenzen, da sonst eine Aussage dadurch fraglich wird.

Dazu gehört auch die Frage, ob bei einer Studie eine Teilregistrierung möglich ist, wie sie u. a. von ADLER-HRADECKY 1954, HOCHSTEIN und WELANDER 1960, MARTHALER 1963, 1965, GÜLZOW und MAEGLIN 1960, PATZ und NAUJOKS 1968 (alle zit. bei MEYER (41)) diskutiert wird.

Da Entwicklung und Durchbruch der Zähne bei gleichem Mundmillieu zwar bei einer Person in der rechten und linken Kieferhälfte gleichzeitig erfolgen, können aber z. B. die mundhygienischen Gewohnheiten nicht grundsätzlich auf beiden Seiten des Kiefers gleich sein.

"Eine sichere Symmetrie von Kariesfrequenzen von rechten und linken Kieferhälften ist also nicht von vornherein selbstverständlich" (26).

Daher fordert NAUJOKS (43) nach einer Untersuchung von einigen Tausend Probanden, daß besonders wenn neben dem DMFT-Index auch der DMFS-Index erfaßt werden soll, eine Teilregistrierung eine große Anzahl von Probanden voraussetzt.

Nach HOLLOWAY 1982 (30) ist gerade bei Verlaufsstudien verschiedener Populationen die Gefahr sehr groß, daß durch das unterschiedliche Muster des Kariesanstiegs das Ergebnis in Frage gestellt werden kann.

Es muß auch entschieden werden, ob Röntgenbilder für eine Datenerfassung gefordert werden müssen oder die Anfertigung überhaupt möglich ist, da die Früherkennung der Initialkaries durch Röntgenbilder im Approximalraum unbestritten ist.

Obwohl vor einer Überbewertung gewarnt wird, da die Prozentzahlen der zusätzlich durch Röntgenbilder gefundenen Karies bei verschiedenen Autoren stark schwanken (SONNABEND 1965, zit. bei MEYER (41)), zeigen die Ergebnisse doch, daß bei Untersuchungen mit weitestgehender Differenzierung der kariesepidemiologischen Daten eine solche zusätzliche Möglichkeit gefordert werden muß.

Es muß auch die Frage geklärt werden, ob eine einmalige Untersuchung erfolgen soll, bei der der Befall (Prävalenz) als "Zahl erkrankter Einheiten pro Gebiß in einer Population" als Querschnittsbefund im Falle der Karies angibt, "was sich im Laufe des Lebens an kariösen Läsionen bis zur Untersuchung angehäuft hat (life time caries experience)" (41) oder ob eine Verlaufsstudie (Inzidenzstudie) mit Anfangs- und Folgeuntersuchung erfolgen soll, bei der der Zuwachs (Inkrement) von erkrankten Einheiten während der gewählten Beobachtungsperiode errechnet werden kann.

Diese Frage ist besonders in der experimentellen Epidemiologie von Bedeutung, wenn abgeklärt werden soll, ob und in welchem Umfang ein Zuwachs von erkrankten Zahnflächen oder Zähnen erfolgt ist.

Ein hoher Kariesbefall, der in einer Prävalenzstudie nur zu einem bestimmten Zeitpunkt festgestellt wird, kann keine Aussage machen über den zeitlichen Verlauf der Kariesaktivität.

Dabei bezieht sich der Begriff der Kariesaktivität auf "Faktoren, die den Zahn angreifen (Plaque, Kohlehydrate)" (42). Zudem kann trotz geringer Kariesaktivität durch eine erhöhte Kariesanfälligkeit (susceptibility) wegen eines beispielsweise geringen Fluorgehaltes des Schmelzes eine hohe Prävalenzzahl bestehen.

Viele umfangreiche Studien von KLÖSER, CRAMER, MILHAN, MOORE, BALBANOFF, DIERLAMB, SONNABEND und MEYER (alle zit. bei LEISTNER (38)) haben gezeigt, daß starke zeitliche Schwankungen des Anstiegs der Karies in den verschiedenen Altersklassen vorhanden sind. Daher werden auch von der Weltgesundheitsorganisation 1977 (61) im Kapitel "standard age groupings" Richtlinien gegeben, die gerade diese Vorauswahl der Probanden bezüglich des Alters geben. Das wird besonders wichtig, wenn national oder international eine Studie mit einer anderen verglichen werden soll, wie später bei dem Versuch eines Vergleichs unserer Ergebnisse mit anderen Ergebnissen des In- und Auslandes aufgezeigt werden soll.

Nicht zuletzt bestimmt aber auch die Kostenfrage den Umfang einer Untersuchung. Das beginnt mit dem Untersucher, der nach Forderung aller o. g. Autoren, die sich mit den Richtlinien epidemiologischer Untersuchungen befassen, "kalibriert" sein muß, d. h. er muß reproduzierend mit genau vorgegebenen Untersuchungskriterien Diagnosen erstellen können und während der Studie laufend Wiederholungsuntersuchungen durchführen ("intra-examiner-reproducibility" (19)).

Dazu müssen die Untersuchungskriterien so gewählt werden, daß sie nicht so kompliziert sind, daß ein anderer Untersucher nicht kalibriert werden kann ("inter-examiner-reproducibility" (19)), da sonst verschiedene Studien unter gleichen Vorgaben nie vergleichbar wären.

Es wird daher auch bereits nach Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (59, 60, 61) und DAVIES et al. (15) im DMFT- und DMFS-Index für Prävalenzstudien die Karies nicht in allen Stadien berücksichtigt, angefangen von der Initialläsion wie beim sog. D_{1-4}^{MFT} - und D_{1-4}^{MFS} -Index (42), sondern wie auch in unserer Untersuchung nur die Kariesstadien erfasst, bei denen Schmelz und Dentin einbezogen sind, also nach MÜHLEMANN (42) der $D_{3,4}^{MFT}$ - und $D_{3,4}^{MFS}$ -Index.

Wie auch bei PALMER et al. (47) soll so die Reproduzierbarkeit zwischen verschiedenen Untersuchern dadurch erheblich verbessert werden. Auch bei DOWNER et al. (19) wird dies gefordert und durch frühere Arbeiten belegt.

In dieser Studie von DOWNER et al. (19) wird aber auch gezeigt, daß bei geringer Anzahl von Probanden die Ergebnisse zweier kalibrierter Untersucher trotzdem signifikant unterschiedlich sein können. Es muß dann entweder nochmals ein Training beider Untersucher durch einen in der Untersuchung erfahrenen Zahnarzt durchgeführt werden oder eine bestehende Standardabweichung bei dem Vergleich der Ergebnisse berücksichtigt werden (30, 19) mit Hilfe eines Koeffizienten (interrater reliability coefficient (r_{cc})).

Da aber die Studien bei ausreichender Empfindlichkeit auch zeitlich nicht zu aufwendig werden sollen, muß in der Regel ein Auswahlverfahren gewählt werden, eine sog. Stichprobenauswahl (sample).

In der Arbeit von MARTHALER 1963 (39) wird an einem Beispiel erklärt, daß die Art des Auswahlverfahrens große Bedeutung hat:

Wenn von 2000 möglichen Schulkindern in 20 verschiedenen Schulen gleichen Schultyps 100 Kinder in einer Zufallsstichprobe ausgewählt werden sollen, um repräsentativ für alle 2000 Probanden den Gebißzustand widerzugeben, gibt es einmal die Möglichkeit von jeder Schule eine geeignete Anzahl auszuwählen oder aus der Anzahl der 20 Schulen 10 zufällig auszuwählen und je 10 Kinder zu untersuchen. Dieses letztere Verfahren birgt die große Gefahr, daß Inhomogenitäten innerhalb der 20 Schulen des gleichen Schultyps das Ergebnis bereits erheblich beeinflussen würden.

Es können zwar heute in steigendem Maße verfeinerte statistische Verfahren die Ergebnisse immer weiter aufschlüsseln, aber schon wenige unbemerkte systematische Fehler in der Planung der Untersuchung stellen eine Aussage möglicherweise in Frage.

Dazu soll als Beispiel der bei HOLLOWAY 1982 (30) in einem Bericht der Commission on Oral Health, Research and Epidemiology erwähnte Ausfall von Probanden (loss of subjects) einer Stichprobe gelten. Er weist darauf hin, daß genau protokolliert werden muß in einem Anhang der Untersuchung, warum der einzelne zu untersuchende Proband an der Untersuchung nicht teilgenommen hat, denn wenn systematische Ursachen für diese unvermeidlichen Ausfälle verantwortlich wären, würde das Ergebnis wiederum erheblich beeinflusst.

All diese Beispiele zeigen, daß schon zu Beginn einer Untersuchung in der Planungsphase eine Beratung eines in der Epidemiologie erfahrenen Statistikers ausgesprochen wichtig ist. Das wird auch bereits bei BAUME 1963 (9) gefordert.

Es sollten nicht zuletzt ethische, politische und gesetzliche Voraussetzungen berücksichtigt werden und besonders die Bestimmungen des jeweiligen Landes, in der die Untersuchung durchgeführt wird, beachtet werden.

Dazu zählt die Anfertigung von Röntgenbildern, die laut Röntgenverordnung nur unter bestimmten Voraussetzungen erstellt werden dürfen und somit bei Studien, die nicht durch Befunderhebung während einer Behandlung in zahnärztlichen Praxen oder Kliniken durchgeführt werden, gerade heutzutage auf große Schwierigkeiten stoßen.

Anregungen und Richtlinien gerade zu ethischen Gesichtspunkten werden u. a. von der Fédération Dentaire Internationale 1973 (21), von HOROWITZ 1976 (31) und von CONS, N.C. 1980 (13) zusammen mit anderen Autoren in einer Spezialausgabe C des Journal of Dental Research, 59, eingehend diskutiert.

Eine weitere Frage ist die Art der Aufzeichnung. Es sollen ja möglichst wenig Übertragungsfehler gemacht werden können, wie sie noch bei der Datenübertragung von Markierungsbelegen oder auch beim Eintippen handschriftlicher Befunde in einen Computer möglich sind.

Die große Erfahrung in der Erfassung klinischer Kariesdaten der Dental Health Unit, Departement of Preventive Dentistry, University of Manchester, England gab durch die Untersuchungsrichtlinien und die Kalibrierung der Untersucher, Fr. Dr. Langner und mich, eine Möglichkeit, unter international üblichen Bedingungen unsere Studie durchzuführen.

Der genaue Untersuchungsleitfaden, der sich im wesentlichen mit der Studie von PALMER et al. 1984 (47) deckt, wird im Kapitel "Material und Methoden" beschrieben.

Eine Literaturübersicht von Studien, die mit Vorbehalt vergleichbar sind, wird im Kapitel "Ergebnisse im internationalen und nationalen Vergleich" gegeben.

3. Untersuchungen

3.1. M a t e r i a l u n d M e t h o d e n

3.1.1. Die Untersucher

Die Untersucher sollten für diese und eventuell spätere Studien möglichst dieselben Personen sein, um Unregelmäßigkeiten auszuschließen. Daher wurden die Untersuchungen und Testbetreuung von Fr. Dr. Langner und mir durchgeführt.

Es sollte somit gewährleistet werden, daß das in der Dental Health Unit der Universität Manchester erarbeitete Programm zur Sammlung von kariesepidemiologischen Daten und die dazugehörigen diagnostischen Kriterien entsprechend Anwendung finden.

3.1.2. Vorgehen bei der Untersuchung

Die Untersuchung wurde als Feldstudie in den Schulen mit eigens dafür zusammengestellter Ausrüstung während der Unterrichtszeit durchgeführt. Als Untersuchungshilfen dienten dem hinter dem liegenden Probanden sitzenden Untersucher eine Stirnlampe, zahnärztlicher Spiegel, Kaltlicht und in Ausnahmefällen eine zahnärztliche Sonde.

Waren bei dem Probanden oberflächliche weiche Beläge vorhanden, mußte er vor der Untersuchung mit Leitungswasser ausspülen. Reichte diese Maßnahme nicht aus, weil die Zahnflächen mit Ablagerungen bedeckt waren, wurden die Zähne mit einer Einmalzahnbürste und Leitungswasser geputzt. Ausgeschlossen von der Untersuchung wurden nur Kinder, bei denen wegen einer kieferorthopädischen Behandlung mehr als 4 Zähne behandelt waren.

3.1.3. Die Probanden

Zum Zeitpunkt der Untersuchung sollten die Probanden ihren 12. Geburtstag erreicht haben, aber möglichst noch nicht den 13. Geburtstag; eine kleine Anzahl etwas jünger als 12 Jahre oder wenig älter als 13 Jahre konnte einbezogen werden. Diese Altersgruppe wurde gewählt, um nach bereits begonnener Systematisierung und Standardisierung der kariesepidemiologischen Untersuchungen andere Untersuchungen vergleichen zu können.

Folgende Schulen wurden für diese Untersuchung willkürlich ausgewählt:

Schule Nr. 1	Gymnasium Starnberg
Schule Nr. 2	Gymnasium Tutzing
Schule Nr. 3	Gymnasium Weilheim
Schule Nr. 4	Landschulheim Kempfenhausen
Schule Nr. 5	Gymnasium Unterpfaffenhofen
Schule Nr. 6	Gymnasium Puchheim
Schule Nr. 7	Gymnasium Gröbenzell
Schule Nr. 8	Max-Born-Gymnasium Germering
Schule Nr. 9	Gymnasium Gilching
Schule Nr. 10	Staatliche Realschule Unterpfaffenhofen
Schule Nr. 11	Viscardi-Gymnasium Fürstenfeldbruck
Schule Nr. 12	Graf-Rasso-Gymnasium Fürstenfeldbruck
Schule Nr. 13	Kurt-Huber-Gymnasium Gräfelfing
Schule Nr. 14	Otto-von-Taube-Gymnasium Gauting
Schule Nr. 15	Feodor-Lynen-Gymnasium Planegg
Schule Nr. 16	Gymnasium Pullach
Schule Nr. 17	Gymnasium Ottobrunn

Geographische Verteilung der Schulen 1 - 17 im
Raum München:



3.1.4. Die Befunderhebung

Die Befunde wurden in verschlüsselter Form als Zahlen-code auf speziell dafür von der Dental Health Unit der Universität Manchester entworfenen Korrekturbögen (Abb. 1) eingetragen.

DENTAL HEALTH UNIT - COMPUTERISED DATA COLLECTION SYSTEM

CORRECTION SHEET

1. NAME _____ 2. IDENTITY NUMBER _____
 3. EXAMINATION TYPE _____
 4. DATE OF BIRTH MONTH _____ YEAR _____
 5. SEX (1=maie, 2=female) _____

	TD	D	O	M	L	SF	BG
7							
6							
5							
4							

	TD	B	D	M	L
3					
2					
1					
1					
2					
3					

	TD	M	O	D	L	BF	BG
4							
5							
6							
7							

LOWER JAW

	TD	D	O	M	LF	LG	B
7							
6							
5							
4							

	TD	B	D	M	L
3					
2					
1					
1					
2					
3					

	TD	M	O	D	LF	LG	B
4							
5							
6							
7							

UPPER JAW

Abb. 1 Korrekturbogen

Neben dem als Zahlenkombination angegebenen Namen wurden Geburtsdatum und Geschlecht angegeben.

3.1.4.1. Beschreibung des Zahnbestandes

- tooth descriptor - TD

Die Erfassung des Zahnbestandes erfolgt vor der Beschreibung der kariösen Läsionen. Sie erfolgt in verschlüsselter Form als Zahlencode.

- Code 1: Der bleibende Zahn ist vorhanden; alle Teile des Zahnschmelzes sind in der Mundhöhle sichtbar oder es sind von einem bleibenden zerstörten Zahn nur noch die Wurzeln vorhanden.
- Code 2: Wurde nicht verwendet in dieser Untersuchung.
- Code 3: Der bleibende Zahn ist überkrönt.
- Code 4: Der bleibende Zahn wurde wegen Karies extrahiert, dazu muß der Proband befragt werden; kann die Rückfrage nicht eindeutig beantwortet werden, muß nach klinischer Erfahrung beurteilt werden.
- Code 5: Der bleibende Zahn wurde wegen einer kieferorthopädischen Extraktionstherapie entfernt oder ging durch einen Unfall verloren.
- Code 6: Der bleibende Zahn ist noch nicht durchgebrochen.
- Code 7: Der Milchzahn ist vorhanden, der bleibende Zahn ist nicht vorhanden; sind sowohl Milchzahn als auch bleibender Zahn vorhanden, wird der bleibende Zahn gezählt.

- 3.1.4.1.1. Der dritte Molar wird nicht gezählt. Überzählige Zähne werden nicht gezählt; ähnelt der überzählige Zahn dem benachbarten, so wird der mesial stehende Zahn als vorhanden gezählt.

- 3.1.4.1.2. Die Reihenfolge der Beschreibung der Zähne ist:

$\overline{7} \rightarrow \overline{1}$	$37 \rightarrow 31$	$LL7 \rightarrow LL1$	LL - lower left
$\overline{1} \rightarrow \overline{7}$	$41 \rightarrow 47$	$LR1 \rightarrow LR7$	LR - lower right
$\underline{7} \rightarrow \underline{1}$	$17 \rightarrow 11$	$UR7 \rightarrow UR1$	UR - upper right
$\underline{1} \rightarrow \underline{7}$	$21 \rightarrow 27$	$UL1 \rightarrow UL7$	UL - upper left

- 3.1.4.2 Die Befundung der Zahnflächen

- 3.1.4.2.1. Die Frontzähne werden in vier Flächen unterteilt:

buccal, lingual, mesial, distal.

Die Incisalflächen können wegen des geringen Kariesbefalls vernachlässigt werden.

- 3.1.4.2.2. Die Prämolaren werden in fünf Flächen unterteilt:

distal, occlusal, mesial, lingual und buccal.

- 3.1.4.2.3. Die Molaren werden in fünf Flächen unterteilt:

distal, occlusal, mesial, lingual und buccal.

Es werden aber bei den Zähnen 36, 37, 46, 47 die buccalen Zahnflächen in zwei Bereiche unterteilt:

den Bereich der buccalen Fissur und den buccal-gingivalen Bereich.

- 3.1.4.2.3.1. Bei den Molaren 17, 16, 26, 27, werden die lingualen Flächen in zwei Bereiche unterteilt: den Bereich der lingualen Fissur und den lingual-gingivalen Bereich.

3.1.4.2.4. Die genaue Reihenfolge der Überprüfung der Zahnflächen ist wie folgt:

37 distal, dann occlusal, dann mesial
36 distal, dann occlusal, dann mesial
35 distal, dann occlusal, dann mesial
34 distal, dann occlusal, dann mesial

37 lingual
36 lingual
35 lingual
34 lingual

37 buccale Fissur, dann buccal-gingivaler Bereich
36 buccale Fissur, dann buccal-gingivaler Bereich
35 buccal
34 buccal

33 buccal
32 buccal
31 buccal
41 buccal
42 buccal
43 buccal

33 distal, dann mesial
32 distal, dann mesial
31 distal, dann mesial
41 mesial, dann distal
42 mesial, dann distal
43 mesial, dann distal

33 lingual
32 lingual
31 lingual
41 lingual
42 lingual
43 lingual

44 mesial, dann occlusal, dann distal
45 mesial, dann occlusal, dann distal
46 mesial, dann occlusal, dann distal
47 mesial, dann occlusal, dann distal

44 lingual
45 lingual
46 lingual
47 lingual

44 buccal
45 buccal
46 buccale Fissur, dann buccal-gingivaler Bereich
47 buccale Fissur, dann buccal-gingivaler Bereich

17 distal, dann occlusal, dann mesial
16 distal, dann occlusal, dann mesial
15 distal, dann occlusal, dann mesial
14 distal, dann occlusal, dann mesial

17 linguale Fissur, dann lingual-gingivaler Bereich
16 linguale Fissur, dann lingual-gingivaler Bereich
15 lingual
14 lingual

17 buccal
16 buccal
15 buccal
14 buccal

13 buccal
12 buccal
11 buccal
21 buccal
22 buccal
23 buccal

13 distal, dann mesial
12 distal, dann mesial
11 distal, dann mesial
21 mesial, dann distal
22 mesial, dann distal
23 mesial, dann distal

13 lingual
12 lingual
11 lingual
21 lingual
22 lingual
23 lingual

24 mesial, dann occlusal, dann distal
25 mesial, dann occlusal, dann distal
26 mesial, dann occlusal, dann distal
27 mesial, dann occlusal, dann distal

24 lingual
25 lingual
26 linguale Fissur, dann lingual-gingivaler Bereich
27 linguale Fissur, dann lingual-gingivaler Bereich

24 buccal
25 buccal
26 buccal
27 buccal

3.1.4.2.5. Die Beschreibung der Zahnflächen wird in verschlüsselter Form als Zahnencode wie folgt eingetragen:

- Code 0: Für alle Zahnflächen der Zähne die bei der Beschreibung des Zahnbestandes den Code 3, 4, 5, 6 oder 7 erhalten haben.
- Code 1: Die Zahnfläche ist gesund.
- Code 2: Wurde in dieser Untersuchung nicht verwendet.
- Code 3: Die Zahnfläche ist klinisch kariös.
- Code 4: siehe Punkt 3.1.4.4.10
- Code 5: Die Zahnfläche ist gefüllt und hat Sekundärkaries.
- Code 6: Wurde in dieser Untersuchung nicht verwendet.
- Code 7: Die Zahnfläche ist zufriedenstellend gefüllt.
- Code 8: Die Zahnfläche ist bebändert oder zufriedenstellend versiegelt oder es wurde nicht zum Zwecke der Kariestherapie ein Composite auf die Zahnflächen aufgebracht.

3.1.4.3. Einteilung der kariösen Läsionen bei der Beurteilung der klinischen Karies

Die klinische Karies, die bei der Beschreibung der Zahnflächen mit dem Zahnencode 3 beschrieben wird, liegt dann vor, wenn Schmelz und Dentin betroffen sind.

Jeder zu untersuchende Bereich hat zudem seine individuellen diagnostischen Kriterien:

3.1.4.3.1. Grübchen, Fissuren und Grübchen im Höckerbereich:

Bei einem sichtbaren Einbruch des Schmelzmantels, einer Verschattung oder einer Opazität, die auf einen Einbruch schließen läßt, werden diese Bereiche als klinisch kariös gewertet.

3.1.4.3.2. Glatthflächen:

Diese Flächen werden ebenso gewertet, also Einbruch im Schmelzbereich beziehungsweise eine Verschattung oder Opazität, die auf einen solchen Einbruch mit Beteiligung von Schmelz oder Dentin schließen läßt.

3.1.4.3.3. Approximalflächen bei Frontzähnen und Eckzähnen:

Bei einem Einbruch, einer Verschattung oder Opazität, entweder direkt sichtbar oder nach Durchleuchtung mit Kaltlicht, werden diese Flächen als klinisch kariös gewertet.

3.1.4.3.4. Approximalflächen bei Prämolaren und Molaren:

Ist ein Kontaktpunkt zum Nachbarzahn vorhanden, werden diese Flächen wie die Approximalflächen der Front- und Eckzähne beurteilt, also Einbruch im Schmelzbereich der Randleisten eindeutige Verschattung oder Opazität unter dem Schmelzbereich der Randleisten, entweder direkt sichtbar oder nach Durchleuchtung mit Kaltlicht werden als klinisch kariös gewertet.

- 3.1.4.3.4.1. Fehlt der Kontaktpunkt zum Nachbarzahn, so werden diese Approximalflächen wie Glattflächen beurteilt.
- 3.1.4.4. Verschiedene diagnostische Übereinkünfte und Richtlinien bei besonderen klinischen Untersuchungsbefunden:
- 3.1.4.4.1. Die Beurteilung der klinischen Karies wird mit den Augen durchgeführt, die Sonde wird nur gegebenenfalls zur Säuberung zusätzlich oder bei nicht eindeutiger Sichtdiagnose verwendet.
- 3.1.4.4.2. Ist mehr als eine Füllung in dem Bereich einer Zahnfläche vorhanden, so wird nur eine gezählt.
- 3.1.4.4.3. Eine Füllung wird als zufriedenstellend angesehen, wenn weder eine Sekundärkaries vorliegt noch in dem Bereich der zu beurteilenden Zahnfläche daneben eine klinische Karies getrennt von der Füllung vorliegt.
- 3.1.4.4.4. Wird bei einer Zahnfläche neben einer Füllung getrennt davon eine klinische Karies festgestellt, so muß die Fläche mit dem Zahlencode 5 beschrieben werden.
- 3.1.4.4.5. Wird bei einer mehrflächigen Füllung nur an einer Zahnfläche eine erneute, von der Füllung getrennte klinische Karies oder eine Sekundärkaries gefunden, so wertet man nur diese Fläche als gefüllt und kariös mit dem Zahlencode 5, die anderen gefüllten Zahnflächen gelten als zufriedenstellend gefüllt.
- 3.1.4.4.6. Bei der Beurteilung der Buccal- und Lingualflächen sollen die Bereiche mit Fissuren vor den Glattflächen beurteilt und eingetragen werden.

- 3.1.4.4.7. Wenn eine kariöse Läsion mehr als eine Fläche einbezieht, so sollte unabhängig davon, von welcher Fläche sich die Karies ausgebreitet hat, jede zu untersuchende Zahnfläche nach den Kriterien der klinischen Karies zum Zeitpunkt der Untersuchung beurteilt werden.
- 3.1.4.4.8. Wenn Schmelz durch eine sich ausbreitende Karies an einer zu untersuchenden Zahnfläche einbricht, so sollte diese Fläche nicht grundsätzlich als klinisch kariös bezeichnet werden; nur wenn die Karies Schmelz- und Dentinbereich der zu untersuchenden Fläche eindeutig erfaßt hat, wird sie als klinisch kariös gewertet.
- 3.1.4.4.9. Zahnflächen bei Zähnen mit Hypoplasien oder von mottled teeth werden als kariös gewertet.
- 3.1.4.4.10. Falls bei einem bleibenden Zahn nur noch die Wurzeln vorhanden sind, so ist es ohne Bedeutung, ob die Zahnkrone nach einem Extraktionsversuch abgebrochen ist oder durch Karies zerstört wurde. Bei der Beschreibung der Zähne bekommt dieser Zahn den Zahlencode 1, bei der Beschreibung der Zahnflächen den Zahlencode 4.
- 3.1.4.4.11. Wenn bei einem extrahierten bleibenden Zahn die Ursache des Zahnverlustes nicht eindeutig festzustellen ist und weder durch Befragen des Probanden noch durch den Zustand des gleichen Zahnes der anderen Kieferhälfte herauszufinden ist, wird angenommen, daß er nach Zerstörung durch Karies extrahiert werden mußte.

- 3.1.4.4.13. Wenn ein Zweifel bestehen bleibt, nachdem alle diagnostischen Kriterien angewandt worden sind, ist die Zahnfläche als gesund zu werten.
- 3.1.4.4.14. Röntgenaufnahmen wurden zur Kariesdiagnostik nicht hinzugezogen.

3.2. A u s w e r t u n g

3.2.1. Richtlinien für die Auswertung

Bei dieser Studie fanden die Indizes

DMF-T als Summe der kariösen (D)
fehlenden (M) und
gefüllten (F) Zähne (T)
zum Zeitpunkt der Untersuchung und

DMF-S als Summe der kariösen (D)
fehlenden (M) und
gefüllten (F) Zahnflächen (S)
Anwendung.

SAR (surfaces at risk) als Summe der Risiko-
zahnflächen wie unter Punkt 3.2.1.2.1. gezählt.

Die Indizes im einzelnen:

3.2.1.1. DMF-T

3.2.1.1.1. Das Maximum des Indexes beträgt in dieser Untersuchung 28, da die Weisheitszähne nicht gezählt wurden.

3.2.1.1.2. D - kariös

Es wurden alle Zähne, die bei der Beschreibung der Zähne mit dem Zahlencode 1 bezeichnet wurden, bewertet. War bei einem so beschriebenen Zahn auch nur eine Fläche kariös, so wurde der Zahn unabhängig davon, wieviele Flächen gesund waren, als D gezählt. War auch nur an einer Zahnfläche eine Sekundärkaries zu finden, so wurde der Zahn als kariös (D) gezählt, unabhängig davon, wieviele Flächen zufriedenstellend gefüllt waren. Nicht bewertet wurden Zähne, die überkront waren.

3.2.1.1.3. M - fehlend

Es wurden nur Zähne gezählt, die bei der Beschreibung des Zahnbestandes den Zahlencode 4 erhielten. Somit wurden weder aus kieferorthopädischen Gründen extrahierte oder nach Trauma verlorengegangene Zähne mitbewertet.

3.2.1.1.4. F - gefüllt

Es wurden nur Zähne einbezogen, die bei der Beschreibung des Zahnbestandes den Zahlencode 1 erhielten und ein- oder mehrflächig mit einer zufriedenstellenden Füllung versorgt waren.

3.2.1.2. DMF-S

3.2.1.2.1. Das Maximum beträgt in dieser Studie 128.
Diese Höchstzahl von Risikozahnflächen (= surfaces at risk - SAR) setzt sich wie folgt zusammen:

4 x 2 Molaren	mit je 5 Flächen =	40
4 x 2 Prämolaren	mit je 5 Flächen =	40
4 x 1 Eckzahn	mit je 4 Flächen =	16
4 x 2 Frontzähne	mit je 4 Flächen =	32

128

3.2.1.2.2. D - kariös

Grundsätzlich wurden Zahnflächen gezählt, die bei der Beschreibung der Zahnflächen mit dem Zahlencode 3, 4 oder 5 bezeichnet waren. Zahnflächen mit zwei Bereichen, wie bei den Zähnen 37, 36, 46, 47 buccal und bei den Zähnen 17, 16, 26, 27 lingual werden als eine Fläche gezählt.

Ist ein Teilbereich zufriedenstellend gefüllt, der andere Teilbereich aber kariös, werden diese Teilbereiche als eine kariöse Fläche gezählt. Ist ein Teilbereich zufriedenstellend gefüllt und hat der andere Teilbereich eine Füllung mit Sekundärkaries, so wird das ebenso als eine kariöse Fläche gezählt. Nicht gezählt wurden Zahnflächen von Überkronen Zähnen.

3.2.1.2.3. M - fehlend

Nur gezählt wurden Zahnflächen von Zähnen, die wegen Karies extrahiert werden mußten. Dabei wurde nicht angegeben, wieviele Flächen bei diesen Zähnen gezählt wurden. Nach Durchsicht einer ausgedruckten Auflistung der ersten hundert Einzelbefunde wurde bei einem wegen Karies extrahierten Zahnes der Wert für den DMFS-Index mit 2 Flächen berechnet. Nicht einbezogen wurden Zahnflächen von Zähnen, die durch Trauma verloren gingen oder aus kieferorthopädischen Gründen gezogen wurden.

3.2.1.2.4. F - gefüllt

Es wurden nur Zahnflächen gezählt, die zufriedenstellend gefüllt waren und bei der Beschreibung der Zahnflächen den Zahlencode 7 erhielten.

Die Auswertung erfolgte nach Eingabe der Daten des Korrekturbogens in einen Computer der Dental Health Unit der Universität Manchester im dortigen Rechenzentrum. Ausgedruckt wurden die DMF-T, DMF-S und SAR-Werte aller Probanden.

Um eigene Untersuchungsergebnisse errechnen zu können, wurden die einzelnen Werte in den Computer der Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde per Hand eingetippt und gespeichert. Durch die sehr unterschiedlichen Computersysteme konnte eine direkte Übertragung von einer Datenplatte zur anderen nicht erfolgen. Eine Auswertung mit den von uns gespeicherten Daten war auch aus den oben genannten Gründen im Rechenzentrum in Würzburg nicht möglich.

Wegen der eingeschränkten Speicherfähigkeit des Computers im Hause mit der maximalen Anzahl von 1500 Daten in einer Datenmatrix wurden die Variablen DMF-T, DMF-S und SAR für jede einzelne Schule eingetippt, gespeichert und statistisch ausgewertet.

Zudem erfolgte die Definition einer Untergruppe "Geschlecht". Danach wurde die Datenmatrix nach der Variablen "Geschlecht" sortiert und die Observationen aller Variablen für jede Schule in männlich und weiblich unterteilt und statistisch ausgewertet.

Nach nochmaliger Rücksprache mit der Dental Health Unit Universität Manchester wurden die einzelnen Komponenten der Indizes für die Gesamtheit der Probanden als Mittelwerte angegeben und statt des DMFS der DFS-Index als Mittelwert der Gesamtuntersuchung berechnet.

3.3. E r g e b n i s s e

Es wurden als Übersicht verschiedene Tabellen mit den Werten der im Hause gerechneten Statistiken erstellt.

Tab. 1 gibt die arithmetischen Mittelwerte $\bar{x}$ mit Standardabweichung s für die zu untersuchenden Merkmale DMFS, DMFT und SAR wieder. Zusätzlich wurde die Anzahl der naturgesunden Gebisse in Prozentzahlen aufgelistet. Für letztere waren sowohl DMFS=0 als auch DMFT=0.

Da mit Ausdruck der Mittelwerte zugleich ein Prüfverfahren auf Gauss-Verteilung durchgeführt wird, konnte aufgezeigt werden, daß in den überwiegenden Fällen der Test negativ ausfiel.

Nur die mit * gekennzeichneten Werte stammen aus einer Gauss-Verteilung (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest $p \geq 0,05$).

Schule Nr.	n	DMFS		DMFT		SAR		Natur- gesunde Gebisse
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
1	104	5,134	4,758	3,385	2,721	109,639	17,027	16,38 %
2	95	6,200	5,850	3,937	3,300	113,000*	11,687	15,79 %
3	255	5,765	6,057	3,612	3,069	108,318	16,948	18,36 %
4	41	6,585 5,775		4,073 2,910		108,902 15,414		17,07 %
5	111	6,153 4,517		3,892	2,425	105,676	18,538	11,71 %
6	156	6,051	5,409	3,942	2,822	105,462	18,725	12,82 %
7	115	5,209	4,855	3,513	2,770	105,139	20,980	14,78 %
8	99	5,707	5,616	3,495	2,793	107,111	17,947	14,14 %
9	210	5,414	5,035	3,619	2,905	106,281	18,966	18,09 %
10	64	7,544 5,934		4,891 3,551		110,424 13,872		12,50 %
11	179	5,207	4,788	3,425	2,692	108,933	16,744	17,32 %
12	127	5,992	4,980	4,024	2,818	105,898	19,312	11,81 %
13	100	4,800	4,402	3,180 2,447		104,990 20,262		19,00 %
14	85	4,529	4,757	3,059	2,559	109,518	18,055	25,88 %
15	123	4,537	4,545	2,943	2,500	107,285	18,341	22,76 %
16	115	5,443 4,469		3,626	2,584	108,835	17,623	12,17 %
17	206	5,680	4,938	3,748	2,869	108,189	16,549	17,96 %

n = Anzahl der Observationen pro Variable (Variable: DMFS, DMFT, SAR)

= Anzahl der untersuchten Schüler

$\bar{x}$ = arithmetisches Mittel einer Stichprobe

s = Standardabweichung einer Stichprobe

*: Werte aus einer Gauss-Verteilung

In Tabelle 2 sind nur die Medianwerte $\tilde{x}$ angegeben für die Merkmale DMFS, DMFT und SAR. Diese Mediane, die bei den vorliegenden schiefen Verteilungen weniger von Extremwerten beeinflusst werden als das arithmetische Mittel, sind in unserem Falle die exaktere Angabe eines Mittelwertes.

Auch für die Gauss-verteilten Stichproben ist der Median angegeben. Der arithmetische Mittelwert stimmt mit dem Median nur dann überein, wenn die vorliegenden Stichprobenwerte Gauss-verteilt sind.

Schule Nr.	n	DMFS	DMFT	SAR
		$\tilde{x}$	$\tilde{x}$	$\tilde{x}$
1	104	4,000	3,000	114,500
2	95	6,000	4,000	115,300
3	255	5,000	4,000	112,000
4	41	6,000	4,000	113,000
5	111	5,000	4,000	112,000
6	156	5,000	4,000	111,000
7	115	4,000	3,000	114,000
8	99	4,000	3,000	112,000
9	210	4,000	4,000	113,000
10	64	7,000	4,000	114,000
11	179	4,000	4,000	115,000
12	127	5,000	4,000	112,000
13	100	4,000	3,000	110,500
14	85	3,000	3,000	114,000
15	123	4,000	3,000	109,000
16	115	5,000	4,000	115,000
17	206	5,000	4,000	113,000

n = Anzahl der Observationen pro Variable (Variable: DMFS, DMFT, SAR)

= Anzahl der untersuchten Schüler

$\tilde{x}$ = Median

Die Untersuchungsdaten wurden per Computer mit Hilfe einer zur Verfügung stehenden Programmbibliothek im Hause statistisch ausgewertet.

Für jedes Merkmal wurde eine Statistik für alle 17 Schulen erstellt (Tab. 3, 4, 5). Es wurde zu jeder Stichprobe der Vertrauensbereich für den Medianwert angegeben (95%-Vert. f. MED), der bei nicht Gauss-verteilten Stichproben angibt, in welchem Bereich mit 95%-iger Wahrscheinlichkeit der Medianwert für eine Stichprobe liegt.

Die Spanne des Vertrauensbereichs ist analog zu der angegebenen Standardabweichung bei Gaussverteilungen ein Maß für die Streuung der Stichprobenwerte.

FAG A+B+C+D+E (nur DMFS)

STATISTIK-TABELLE

VARIABLE GRUPPE	N	Min	Max	MITTELW. $\bar{x}$	STD-ABW. +- s	MEDIAN $\tilde{x}$	95%-Vertr.f.MED von	bis
=====								
DMFS								
Nr. 1	104	0.000	22.000	5.154	4.758	4.000	3.000	5.000
Nr. 2	95	0.000	34.000	6.200	5.850	6.000	4.000	7.000
Nr. 3	255	0.000	48.000	5.765	6.057	5.000	4.000	6.000
* Nr. 4	41	0.000	30.000	6.585	5.775	6.000	4.000	7.000
* Nr. 5	111	0.000	20.000	6.153	4.517	6.000	5.000	7.000
Nr. 6	156	0.000	29.000	6.051	5.409	5.000	4.000	6.000
Nr. 7	115	0.000	26.000	5.209	4.355	4.000	3.000	5.000
Nr. 8	99	0.000	27.000	5.707	5.616	4.000	3.000	6.000
Nr. 9	210	0.000	25.000	5.414	5.035	4.000	4.000	5.000
* Nr. 10	64	0.000	30.000	7.594	5.954	7.000	5.000	9.000
Nr. 11	179	0.000	29.000	5.207	4.788	4.000	4.000	5.000
Nr. 12	127	0.000	28.000	5.992	4.980	5.000	4.000	6.000
Nr. 13	100	0.000	19.000	4.300	4.402	4.000	3.000	5.000
Nr. 14	85	0.000	21.000	4.529	4.757	3.000	2.000	4.000
Nr. 15	123	0.000	26.000	4.537	4.545	4.000	3.000	5.000
* Nr. 16	115	0.000	19.000	5.443	4.469	5.000	4.000	6.000
Nr. 17	206	0.000	23.000	5.680	4.938	5.000	4.000	5.000

Ein * bedeutet: GAUSS-Verteilung ! (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungs-Test, p>.05)

Tab. 3

Es muß nochmals betont werden, daß bei der M-Komponente des DMFS-Wertes nur Zähne berücksichtigt wurden, die wegen Karies extrahiert werden mußten. Diese Zähne wurden mit 2 Flächen kalkuliert.

FAG A+B+C+D+E (nur DMFT)

STATISTIK-TABELLE

VARIABLE GRUPPE	N	Min	Max	MITTELW. $\bar{x}$	STD-ABW. +- s	MEDIAN $\tilde{x}$	95%-Vertr.f.MED von bis
DMFT							
Nr. 1	104	0.000	11.000	3.365	2.721	3.000	2.000 4.000
Nr. 2	95	0.000	16.000	3.937	3.300	4.000	3.000 4.000
Nr. 3	255	0.000	16.000	3.612	3.069	4.000	3.000 4.000
Nr. 4	41	0.000	14.000	.878	2.581	0.000	0.000 0.000
Nr. 5	111	0.000	9.000	3.392	2.425	4.000	4.000 4.000
Nr. 6	156	0.000	15.000	3.942	2.822	4.000	3.000 4.000
Nr. 7	115	0.000	15.000	3.513	2.770	3.000	3.000 4.000
Nr. 8	99	0.000	12.000	3.495	2.793	3.000	2.000 4.000
Nr. 9	210	0.000	13.000	3.619	2.903	4.000	3.000 4.000
* Nr. 10	64	0.000	18.000	4.891	3.551	4.000	4.000 5.000
Nr. 11	179	0.000	15.000	3.425	2.692	4.000	3.000 4.000
Nr. 12	127	0.000	15.000	4.024	2.318	4.000	4.000 4.000
* Nr. 13	100	0.000	18.000	3.180	2.467	3.000	3.000 4.000
Nr. 14	85	0.000	14.000	3.059	2.859	3.000	2.000 3.000
Nr. 15	123	0.000	13.000	2.943	2.500	3.000	2.000 4.000
Nr. 16	115	0.000	13.000	3.626	2.594	4.000	3.000 4.000
Nr. 17	206	0.000	14.000	3.748	2.369	4.000	3.000 4.000

Ein * bedeutet: GAUSS-Verteilung ! (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungs-Test, p>.05)

Tab. 4

FAG A+B+C+D+E (nur SAR)

STATISTIK-TABELLE

VARIABLE GRUPPE	N	Min	Max	MITTELW. $\bar{x}$	STD-ABW. +- s	MEDIAN $\tilde{x}$	95%-Vertr.f.MED von bis
SAR							
Nr. 1	104	55.000	120.000	109.635	17.027	114.500	111.000 118.000
* Nr. 2	95	70.000	120.000	113.000	11.687	115.000	112.000 118.000
Nr. 3	255	44.000	120.000	108.313	16.940	112.000	110.000 114.000
* Nr. 4	41	60.000	120.000	108.902	15.414	113.000	106.000 117.000
Nr. 5	111	52.000	120.000	105.676	18.530	112.000	103.000 115.000
Nr. 6	156	48.000	120.000	105.462	18.725	111.000	105.000 114.000
Nr. 7	115	49.000	120.000	105.139	20.900	114.000	107.000 117.000
Nr. 8	99	49.000	120.000	107.111	17.947	112.000	107.000 117.000
Nr. 9	210	52.000	120.000	106.281	19.965	113.000	109.000 114.000
* Nr. 10	64	60.000	120.000	110.404	13.872	114.000	110.000 117.000
Nr. 11	179	52.000	120.000	108.933	16.744	115.000	112.000 117.000
Nr. 12	127	52.000	120.000	105.898	19.312	112.000	108.000 115.000
* Nr. 13	100	45.000	120.000	104.990	20.262	110.500	106.000 115.000
Nr. 14	85	47.000	120.000	109.513	18.055	114.000	111.000 117.000
Nr. 15	123	51.000	120.000	107.285	18.341	109.000	107.000 117.000
Nr. 16	115	46.000	120.000	108.335	17.623	115.000	112.000 117.000
Nr. 17	206	55.000	120.000	108.189	16.549	113.000	109.000 115.000

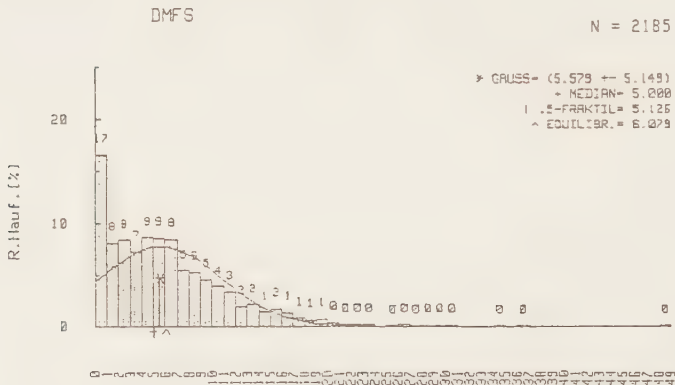
Ein * bedeutet: GAUSS-Verteilung ! (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungs-Test, p>.05)

Tab. 5

Für jedes Merkmal wurde eine Gesamtstatistik mit allen untersuchten Schülern ($n = 2185$) mit der dazugehörigen Graphik erstellt (Tab. 6, 7, 8).

VARIABLE	N	Min	Max	MITTELW. +-	STD-ABW.	MEDIAN	95%-Vert.f. MED von	bis
DMFS	2185	0.000	48.000	5.579	5.149	5.000	4.000	5.000

Ein * bedeutet: GAUSS-Verteilung ! (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungs-Test, $p > .05$)



Tab. 6

Deutlich erkennbar ist der hohe Anteil der Probanden mit naturgesunden Gebisse mit einem Prozentanteil von 17%. Von 2185 Probanden hatten 362 naturgesunde Gebisse.

Der Test auf Gauss-Verteilung fiel für die Gesamtstichprobenwerte negativ aus, es liegt auch hier eine schiefe Verteilung vor.

FAG A+B+C+D+E (nur DMFT)

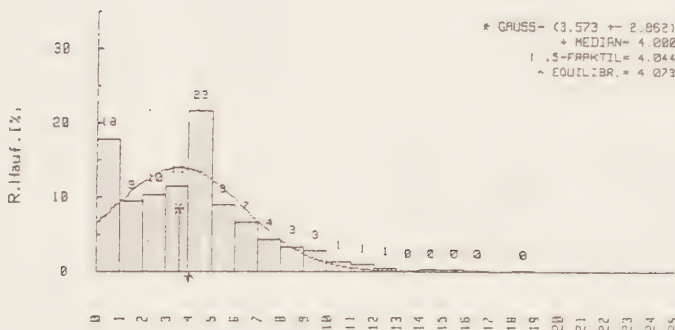
STATISTIK-TABELLE

VARIABLE	N	Min	Max	MITTELW.	STD-ABW.	MEDIAN	95%-Verteil.	f. MED
							von	bis
DMFT	2185	0.000	18.000	3.573	2.862	4.000	3.000	4.000

Ein * bedeutet: GAUSS-Verteilung ! (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungs-Test, $p > .05$)

DMFT

N = 2185



Tab. 7

FAG A+B+C+D+E (nur SAR)

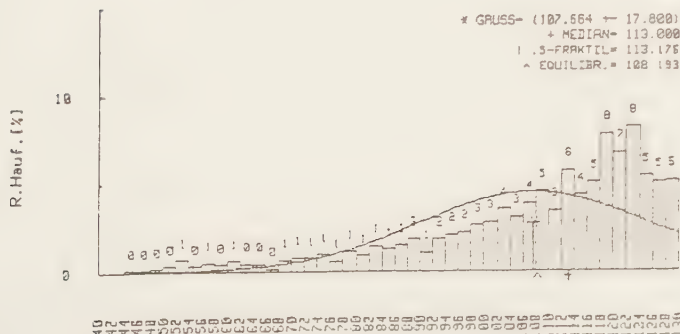
STATISTIK-TABELLE

VARIABLE	N	Min	Max	MITTELW.	STD-ABW.	MEDIAN	95%-Verteil.	f. MED
							von	bis
SAR	2185	44.000	128.000	107.664	17.300	113.000	112.000	113.000

Ein * bedeutet: GAUSS-Verteilung ! (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungs-Test, $p > .05$)

SAR

N = 2185



Die Gesamtverteilungen für die Merkmale DMFS und DMFT, deren Klassenbesetzungszahlen uns von der Universität Manchester zur Verfügung gestellt wurden, gibt für die Variable DMFS den arithmetischen Mittelwert $\bar{x}$ mit 5,58 an (Tab. 9).

Da die Statistik und Graphik der Tabelle 6 deutlich zeigen, daß die Werte der Variablen DMFS aller Probanden nicht Gauss-verteilt sind, ist die Angabe des Medianwertes 5,000 und Angabe des 95%-Vertrauensbereiches zwischen 4,000 und 5,000 exakter.

Die Gesamtverteilung mit den Besetzungszahlen für das Merkmal DMFT wurde ebenfalls von der Universität Manchester ausgedruckt. Als arithmetischer Mittelwert wird 3,63 angegeben (Tab. 9).

Da die Gesamtstichprobenwerte ebenfalls nicht Gauss-verteilt sind (siehe Tabelle 7), ist die Angabe des Median mit 4,000 und einem 95%-Vertrauensbereich von 3,000 bis 4,000 ebenfalls genauer.

Frequency Distribution DMFS by total population

Frequency Distribution DMFT by total population

	DMFS total		DMFT total
43	1	16	3
36	1	15	5
34	1	14	5
30	2	13	4
29	2	12	11
28	2	11	20
27	1	10	30
26	4	9	59
25	1	8	75
23	3	7	99
22	4	6	146
21	4	5	197
20	7	4	478
19	15	3	257
18	13	2	223
17	17	1	206
16	28	0	362
15	36		
14	29	NUMBER	2185,00
13	45		
12	41	SUM OF X	7927,00
11	73		
10	84	SUM OF X SQUARED	46243,00
9	99		
8	114	MEAN	3,63
7	118		
6	184		
5	187		
4	188		
3	159		
2	183		
1	177		
0	162		
NUMBER	2185,00		
SUM OF X	12191,00		
SUM OF X SQUARED	125929,00		
MEAN	5,58		

Tab. 9 Die Verteilung für die Merkmale DMFS und DMFT aus dem Computerausdruck der Universität Manchester.

Für jede Schule wurde eine Statistik und Graphik angefertigt. Diese Ausdrucke stehen Herrn Prof. Dr. E. Sonnabend zur Verfügung und können jederzeit eingesehen werden.

Als Beispiel soll für Schule 17 die Statistik und dazugehörige Graphik aufgezeigt werden (Tab. 10-13).

EPIDEMIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN SCHULE NR. 17

STATISTIK-TABELLE

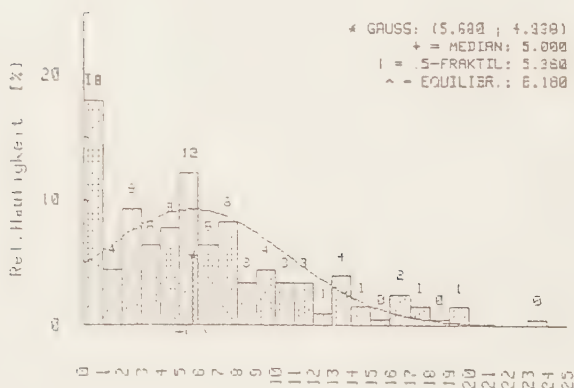
VARIABLE	N	Min	Max	MITTELW.	STD-ABW.	MEDIAN
DMFS	206	0.000	23.000	5.600	4.930	5.000
DMFT	206	0.000	14.000	3.740	2.869	4.000
SAR	206	55.000	128.000	103.189	16.549	113.000

Ein * bedeutet: GAUSS-Verteilung ! (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest $p > .05$)

Tab. 10

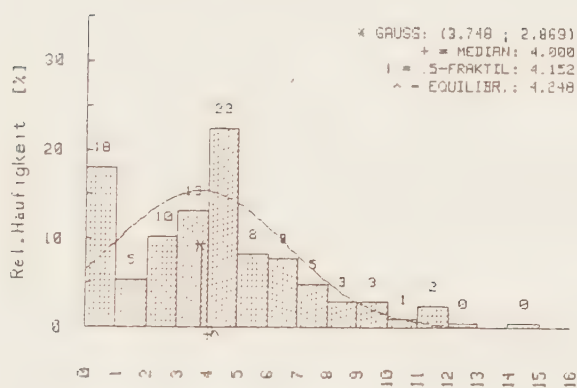
DMFS (Schule Nr. 17)

n = 206



DMFT (Schule Nr. 17)

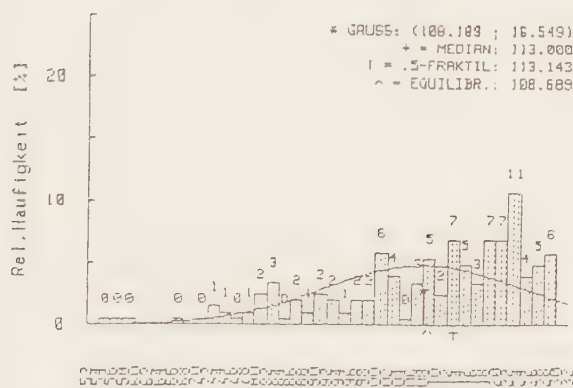
N = 206



Tab. 12

SAR (Schule Nr. 17)

N = 206



Tab. 13

Ein statistischer Test für die Variablen DMFT, DMFS und SAR als vergleichende Rechnung für jede Schule gegen jede andere war wegen der eingeschränkten Kapazität der Hardware im Hause nicht möglich.

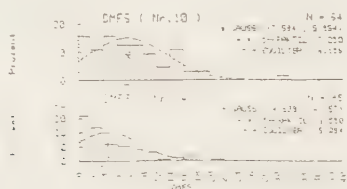
Da für die Variable DMFS der Schulen 10 und 14 ein deutlicher numerischer Unterschied festgestellt wurde, sollte mit geeigneten statistischen Verfahren geprüft werden, ob signifikante Unterschiede vorlagen oder nicht.

STATISTIK über			
EPIDEMIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN SCHULE NR. 10			
VARIABLE --DMFS			
SURFILE --NR. 10			
KLASSE	UNTERGRENZE	PROZENT	ANZAHL
1	0.000	16	10
2	2.000	11	7
3	4.000	16	10
4	6.000	13	8
5	8.000	13	8
6	10.000	3	2
7	12.000	5	3
8	14.000	11	7
9	16.000	3	2
10	18.000	3	2
11	20.000	0	0
12	22.000	0	0
13	24.000	0	0
14	26.000	0	0
15	28.000	0	0
16	30.000	2	1

VARIABLE --DMFS			
SURFILE --NR. 14			
KLASSE	UNTERGRENZE	PROZENT	ANZAHL
1	0.000	12	27
2	2.000	24	20
3	4.000	12	10
4	6.000	11	9
5	8.000	0	7
6	10.000	6	5
7	12.000	1	1
8	14.000	2	2
9	16.000	0	3
10	18.000	0	0
11	20.000	1	1
12	22.000	0	0
13	24.000	0	0
14	26.000	0	0
15	28.000	0	0
16	30.000	0	0

Tab. 14

Variable	Gruppe	N	Min	Max	Mittelw. $\bar{x}$	Std.-Abw. $\pm s$	Median $\tilde{x}$	Gauss
DMFS	Nr. 10	64	0.00	30.00	7.59	5.95	7.00	*
	Nr. 14	85	0.00	21.00	4.53	4.76	3.00	



Tab. 15

Eine Arbeitshypothese H_A kann aber laut SACHS (53) nie direkt bestätigt werden, sondern muß indirekt nachgewiesen werden, indem man eine Gegenhypothese H_0 als Verneinung der eigentlichen Arbeitshypothese aufstellt und widerlegt.

Wenn also für das Merkmal DMFS überprüft werden soll, ob Unterschiede vorliegen, wird als Gegen- bzw. Nullhypothese H_0 angenommen, daß die Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Stichprobenwerte der Schulen 10 und 14 nur zufällig verschieden sind.

Da die Verteilung der Stichprobenwerte für Schule 10 eine Gauss-Verteilung angibt, für die Schule 14 aber nicht, wurden verschiedene Tests durchgeführt, um die Art der Verteilung der DMFS-Werte für Schule 14 zu prüfen (Tab. 16).

```

=====
DATA MANIPULATION
=====
PROGRAM

Ziele : DATA:
Anzahl der Observationen: 149
Anzahl der Variablen: 4

NAME ADIENNAME :
1. DMFS
2. DMF
3. DM
4. DMFS1

Name der Gruppe      erste Observation ----- Anzahl der Observationen
1. Nr. 10              1                      64
2. Nr. 14              65                      85

=====
UNT: SAMPLE TESTS
=====
VARIABLE --DMFS
SUBFILE --Nr. 14

FOR KOLMOGOROV-SMIRNOV: G05S033=9F-E1 "ES"
FOR GAUSS-DISTRIBUTION
MEAN= 4.5294  VARIANCE= 22.6331
N= 85.  KOLMOGOROV-SMIRNOV STATISTICS: DM = .17903
SQR(DM)-DM - KM = 1.52
EPCEHIS: DATEN STAMMEN NICHT AUS DER ANGENOMMENEN VERTEILUNG (a= 5%)
FOR EXPONENTIAL DISTRIBUTION
MEAN= 4.1244
N= 85.  KOLMOGOROV-SMIRNOV STATISTICS: DM = .23882
SQR(DM)-DM - KM = 2.39
EPCEHIS: DATEN STAMMEN NICHT AUS DER ANGENOMMENEN VERTEILUNG (a= 5%)
FOR EXPONENTIAL DISTRIBUTION
MEAN= 2.4886
N= 85.  KOLMOGOROV-SMIRNOV STATISTICS: DM = .36511
SQR(DM)-DM - KM = 3.37
EPCEHIS: DATEN STAMMEN NICHT AUS DER ANGENOMMENEN VERTEILUNG (a= 5%)
FOR EXPONENTIAL DISTRIBUTION
MEAN= 1.5488
N= 85.  KOLMOGOROV-SMIRNOV STATISTICS: DM = .54702
SQR(DM)-DM - KM = 5.84
EPCEHIS: DATEN STAMMEN NICHT AUS DER ANGENOMMENEN VERTEILUNG (a= 5%)
FOR EXPONENTIAL DISTRIBUTION
MEAN= .1886
N= 85.  KOLMOGOROV-SMIRNOV STATISTICS: DM = .74113
SQR(DM)-DM - KM = 6.82
EPCEHIS: DATEN STAMMEN NICHT AUS DER ANGENOMMENEN VERTEILUNG (a= 5%)
FOR EXPONENTIAL DISTRIBUTION
MEAN= 1.8886
N= 85.  KOLMOGOROV-SMIRNOV STATISTICS: DM = .25882
SQR(DM)-DM - KM = 2.39
EPCEHIS: DATEN STAMMEN NICHT AUS DER ANGENOMMENEN VERTEILUNG (a= 5%)
=====

```

Tab. 16

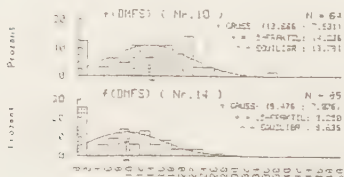
Es zeigte sich wiederum, daß für das Merkmal DMFS die Stichprobenwerte nicht Gauss-verteilt sind. Somit scheidet der t-Test als Vergleich der Mittelwerte aus, da dabei vorausgesetzt wird, daß die beiden Stichproben "Zufallsstichproben aus normalverteilten Grundgesamtheiten mit gleichen Varianzen" (53) sind.

Mit Hilfe des F-Tests wurde dabei geprüft, ob die Varianzen hinreichend homogen waren. Da dieses nicht der Fall war, sollten im folgenden die Medianwerte $\tilde{x}$ der Schule 10 und 14 verglichen werden.

Für die DMFS Stichprobe der Schule 14 wurde weiterhin geprüft, ob eine Exponentialverteilung vorlag mit dem Ergebnis, daß die Daten nicht aus einer solchen Verteilung stammen.

Auch der Versuch, die Verteilungen zu transformieren, um die Gauss-Verteilung zu erreichen, war nicht zufriedenstellend (siehe Tab. 17).

Variable	Gruppe	N	Min.	Max.	Mittelw.	Std.-Abw.	Median	Gauss
f(DMFS)					$\bar{x}$	$\pm s$	$\tilde{x}$	
	Nr. 10	64	0.00	37.60	13.67	7.50	14.56	*
	Nr. 14	85	0.00	26.42	9.48	7.08	9.50	



Tab. 17

Wegen der aufgezeigten Schwierigkeiten entschieden wir uns für den Vier-Felder-Test nach Fisher, welcher von der Verteilungsform unabhängig ist. Dabei wird in den zu vergleichenden Gruppen die Anzahl der Fälle gezählt, welche unterhalb bzw. oberhalb eines gewählten Wertes, dem sog. Separationswert liegen.

Sowohl für die Stichprobenwerte mit dem Separationswert=0, (d. h. die Felddbesetzungen sind aufgeteilt nach Probanden mit naturgesunden Gebissen (DMFS=0) und solchen, die nicht dazu zählen (DMFS>0)) als auch für Stichprobenwerte mit Separationswert 4,000 (Median der zusammengefaßten Stichprobenwerte für Schule 10 + 14), ist der Unterschied signifikant (Tab. 18).

Auch die Unterschiede für das Merkmal DMFT waren für beide Vier-Felder-Tests signifikant (Tab. 18).

VIER-FELDER-TEST nach Fisher
VIER-FELDER-TEST für DMFS (Var 1) in Gruppen: Nr.10 / Nr.14
Gewählter SEPARATIONS-WERT = 0.0000

		Nr. 10	Nr. 14	TOTAL
Anzahl DMFS >	0.000	56	63	119
Anzahl DMFS <=	0.000	8	22	30
TOTAL		64	85	149

ERGEBNIS : FISHER'S exakte Wahrscheinlichkeit dafür, daß bei Geltung von H0 diese Zellenbesetzung oder eine noch extremere auftritt = .0335
Unterschiede sind mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $p \leq .0335$ zu sichern !

VIER-FELDER-TEST nach Fisher
VIER-FELDER-TEST für DMFT (Var 2) in Gruppen: Nr.10 / Nr.14
Gewählter SEPARATIONS-WERT = 0.0000

		Nr. 10	Nr. 14	TOTAL
Anzahl DMFT >	0.000	56	63	119
Anzahl DMFT <=	0.000	8	22	30
TOTAL		64	85	149

ERGEBNIS : FISHER'S exakte Wahrscheinlichkeit dafür, daß bei Geltung von H0 diese Zellenbesetzung oder eine noch extremere auftritt = .0335
Unterschiede sind mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $p \leq .0335$ zu sichern !

VIER-FELDER-TEST nach Fisher
VIER-FELDER-TEST für DMFS (Var 1) in Gruppen: Nr.10 / Nr.14
SEPARATION = GESAMT-MEDIAN = 4.0000

		Nr. 10	Nr. 14	TOTAL
Anzahl DMFS >	4.000	49	23	72
Anzahl DMFS <=	4.000	15	62	77
TOTAL		64	85	149

ERGEBNIS : FISHER'S exakte Wahrscheinlichkeit dafür, daß bei Geltung von H0 diese Zellenbesetzung oder eine noch extremere auftritt = .0047
Unterschiede sind mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $p \leq .0047$ zu sichern !

VIER-FELDER-TEST für DMFT (Var 2) in Gruppen: Nr.10 / Nr.14
SEPARATION = GESAMT-MEDIAN = 4.0000

		Nr. 10	Nr. 14	TOTAL
Anzahl DMFT >	4.000	26	19	47
Anzahl DMFT <=	4.000	38	66	102
TOTAL		64	85	149

ERGEBNIS : FISHER'S exakte Wahrscheinlichkeit dafür, daß bei Geltung von H0 diese Zellenbesetzung oder eine noch extremere auftritt = .0047
Unterschiede sind mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $p \leq .0047$ zu sichern !

Um eine weitere Differenzierung der Ergebnisse vornehmen zu können, wurde eine Untergruppe "Geschlecht" definiert und somit die Merkmale DMFS, DMFT und SAR jeder Schule für weibliche und männliche Probanden statistisch ausgewertet.

Tab. 19 zeigt als Übersicht die arithmetischen Mittelwerte mit Standardabweichungen. Durch ein Testverfahren wurde geprüft, ob die Stichprobenwerte Gauss-verteilt sind.

Die mit * gekennzeichneten Werte stammen aus einer Gauss-Verteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test, $p \geq 0,05$).

Schule Nr.	n	DMFS		DMFT		SAR	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1 w	48	5,417 w 4,890		5,521 w 5,861		108,879 w 15,009	
1 m	38	4,929 4,842		5,258 w 5,828		109,429 18,718	
2 w	51	7,220 w 5,827		4,490 w 5,414		112,510 w 11,409	
2 m	44	5,220 w 6,024		5,291 w 5,077		112,409 w 12,107	
3 w	132	6,818 6,745		4,189 3,184		110,227 14,304	
3 m	113	4,834 5,004		1,997 3,824		108,268 18,828	
4 w	51	8,000 w 4,022		7,988 w 5,481		110,710 w 14,091	
4 m	10	8,400 w 5,442		4,400 w 4,274		102,700 w 18,832	
5 w	87	8,929 w 6,902		4,242 w 5,578		108,118 w 15,870	
5 m	44	4,927 w 7,590		5,292 w 5,207		101,955 w 21,838	
6 w	99	8,455 5,485		4,121 2,845		105,167 w 18,328	
6 m	57	5,251 w 5,249		5,514 w 5,778		105,947 w 17,384	
7 w	64	5,750 w 5,181		5,175 w 5,908		108,147 w 17,885	
7 m	51	4,529 w 4,292		5,049 w 5,341		99,106 w 23,252	
8 w	82	6,189 w 6,277		4,999 w 5,050		110,212 w 14,009	
8 m	47	4,522 4,542		5,220 w 5,324		102,661 w 20,112	
9 w	94	5,677 w 5,379		6,282 w 5,522		107,298 15,478	
9 m	114	4,351 4,484		5,053 2,874		105,242 21,271	
10 w	30	7,322 w 6,548		6,887 w 5,229		112,900 w 11,788	
10 m	34	7,647 w 5,477		5,088 2,864		108,252 w 15,228	
11 w	104	5,404 w 4,045		5,825 w 5,341		110,580 15,312	
11 m	75	4,923 5,878		5,147 3,109		108,910 w 18,201	
12 w	59	6,322 w 5,322		4,202 2,743		110,205 w 15,028	
12 m	88	5,788 w 4,584		5,888 w 5,875		107,182 22,891	
13 w	47	5,953 w 5,107		5,517 w 5,571		108,745 w 18,428	
13 m	52	6,127 w 5,584		5,722 w 5,394		102,424 w 22,118	
14 w	48	6,820 w 4,805		5,000 w 5,458		107,548 w 19,400	
14 m	26	4,410 4,758		5,128 3,113		111,487 18,298	
15 w	47	5,198 5,488		5,122 w 5,021		108,820 w 14,942	
15 m	78	5,987 3,802		5,779 w 5,256		105,711 w 20,292	
16 w	88	5,348 4,847		5,825 2,921		112,580 w 12,641	
16 m	48	5,587 w 5,878		5,830 2,004		102,247 w 22,171	
17 w	118	6,220 w 5,028		4,042 2,910		108,034 18,222	
17 m	88	4,995 4,746		5,252 2,778		107,057 w 12,205	
w = weiblich							
m = männlich							
n = Anzahl der Beobachtungen pro Variable (Variable: DMFS, DMFT, SAR)							
x = Anzahl der untersuchten Schüler							
$\bar{x}$ = arithmetisches Mittel einer Stichprobe							
s = Standardabweichung einer Stichprobe							
* = Werte aus einer Gauss-Verteilung							

Tab. 19

Tab. 20 gibt für die weiblichen und männlichen Probanden die Medianwerte an. Der 95%-Vertrauensbereich der Mediane ist für jede Schule bei der Statistik für weibliche und männliche Schüler ausgedruckt.

Schule Nr.	n	95%		95%		95%	
		Weiblich		Männlich		Gesamt	
		Median	Untere Schranke	Median	Untere Schranke	Median	Untere Schranke
1 =	48	4.500	4.000	4.000	3.500	112.500	108.500
1 =	50	3.500	3.000	2.500	2.000	116.500	112.500
2 =	51	7.000	6.000	4.000	3.500	118.000	114.000
2 =	44	4.500	4.000	3.000	2.500	117.500	113.500
3 =	132	8.000	7.000	4.000	3.500	115.000	111.000
3 =	123	3.000	2.500	3.000	2.500	116.000	112.000
4 =	31	8.000	7.000	4.000	3.500	111.000	107.000
4 =	10	5.500	5.000	4.000	3.500	118.000	114.000
5 =	87	8.000	7.000	4.000	3.500	113.000	109.000
5 =	44	5.000	4.500	3.500	3.000	109.000	105.000
6 =	98	3.000	2.500	4.000	3.500	111.000	107.000
6 =	57	2.000	1.500	4.000	3.500	112.000	108.000
7 =	84	5.000	4.500	3.500	3.000	118.000	114.000
7 =	51	4.000	3.500	3.000	2.500	104.000	100.000
8 =	52	3.000	2.500	4.000	3.500	113.500	109.500
8 =	47	3.000	2.500	2.000	1.500	108.000	104.000
9 =	96	8.000	7.000	4.000	3.500	113.000	109.000
9 =	114	2.000	1.500	3.000	2.500	111.500	107.500
10 =	28	7.000	6.000	4.000	3.500	117.000	113.000
10 =	24	8.500	7.500	4.000	3.500	112.500	108.500
11 =	184	3.000	2.500	4.000	3.500	115.000	111.000
11 =	78	4.000	3.500	3.000	2.500	113.000	109.000
12 =	58	5.000	4.500	4.000	3.500	113.000	109.000
12 =	88	5.000	4.500	4.000	3.500	108.500	104.500
13 =	47	5.000	4.500	4.000	3.500	109.000	105.000
13 =	93	4.000	3.500	3.000	2.500	112.000	108.000
14 =	48	3.000	2.500	3.000	2.500	113.500	109.500
14 =	29	3.000	2.500	3.000	2.500	114.000	110.000
15 =	47	5.000	4.500	4.000	3.500	111.000	107.000
15 =	78	3.000	2.500	3.000	2.500	108.500	104.500
16 =	89	4.000	3.500	3.000	2.500	116.000	112.000
16 =	48	5.500	5.000	4.000	3.500	112.500	108.500
17 =	118	5.000	4.500	4.000	3.500	113.000	109.000
17 =	88	4.000	3.500	3.000	2.500	110.000	106.000

n = Anzahl der Überrollen pro Variable (Variable 95%,

95%, 95%)

n = Anzahl der untersuchten Schüler

n = Proben

Tab. 20

Als Beispiel für die jeweils angefertigte Statistik für männliche und weibliche Probanden einer Schule mit den Merkmalen DMFT, DMFS und SAR soll für Schule 5 der Ausdruck und die dazugehörige Graphik aufgezeigt werden (Tab. 21-27).

Diese Ausdrücke stehen für jede der siebzehn Schulen Herrn Prof. Dr. E. Sonnabend zur Verfügung und können jederzeit eingesehen werden.

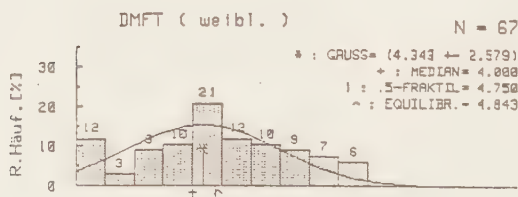
EPIDEMIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN SCHULE NR. 5

STATISTIK-TABELLE

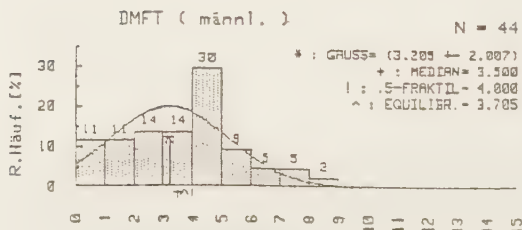
VARIABLE GRUPPE	N	Min	Max	MITTELW.	STD-ABW. ±	MEDIAN	95%-Vertr.f. MED von	bis
DMFS								
* weibl.	67	0.000	20.000	6.925	4.903	6.000	5.000	8.000
* männl.	44	0.000	14.000	4.977	3.599	5.000	3.000	6.000
DMFT								
* weibl.	67	0.000	9.000	4.343	2.579	4.000	4.000	5.000
* männl.	44	0.000	8.000	3.205	2.007	3.500	3.000	4.000
SAR								
* weibl.	67	61.000	129.000	108.119	15.370	113.000	103.000	117.000
* männl.	44	52.000	129.000	101.955	21.658	109.000	100.000	113.000
GESCHLECHT								
weibl.	67	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
männl.	44	1.000	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	1.000

Ein * bedeutet: GAUSS-Verteilung ! (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungs-Test, $p > .05$)

Tab. 21



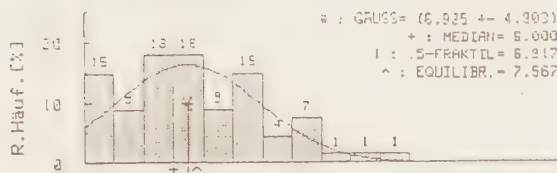
Tab. 22



Tab. 23

DMFS (weibl.)

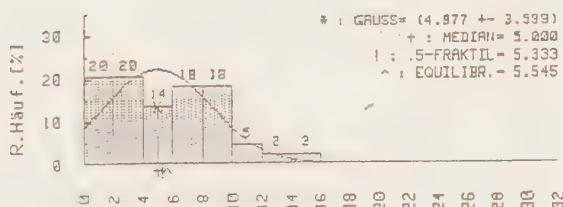
N = 67



Tab. 24

DMFS (männl.)

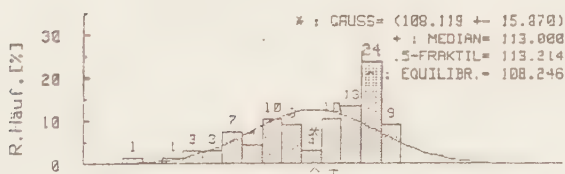
N = 44



Tab. 25

SAR (weibl.)

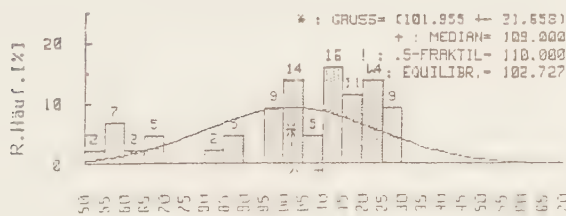
N = 67



Tab. 26

SAR (männl.)

N = 44



Tab. 27

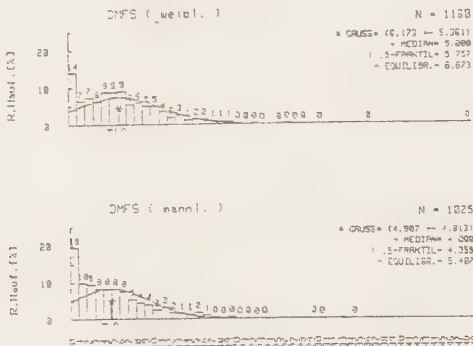
Für das Merkmal DMFS wurde eine Statistik aller weiblichen und aller männlichen Probanden gerechnet (Tabelle 28).

Die Stichprobenwerte waren sowohl für die Schüler als auch für die Schülerinnen nicht Gauss-verteilt.

DMFS (weiblich und männlich)
Schulen 1 - 17
Statistik-Tabelle

Variable Gruppe	N	Min	Max	$\bar{x}$	$\pm s$	$\tilde{x}$	95%-Vertr. f. Med. von bis	
DMFS								
weibl.	1160	0.00	48.00	6.17	5.36	5.00	5.00	6.00
männl.	1025	0.00	34.00	4.91	4.81	4.00	3.00	4.00

$\bar{x}$ = arithmetischer Mittelwert
s = Standardabweichung
 $\tilde{x}$ = Median



Tab. 28

Zur Sicherung signifikanter Unterschiede kam daher der t-Test nicht in Frage. Wir wählten wegen der schiefen Verteilungen wieder den Vier-Felder-Test nach Fisher.

VIER-FELDER-TEST (Chi-2 bzw. Fisher)
VIER-FELDER-TEST für DMFS (Var 1) in Gruppen: weibl. / männl.
Gewählter SEPARATIONS-WERT = 0,0000

		weibl.	männl.	TOTAL
Anzahl DMFS >	0,000	997	826	1823
Anzahl DMFS <=	0,000	163	199	362
TOTAL		1160	1025	2185

CHI-SQUARE = 11,3224 DF =1
Prob (CHI-SQUARE > 11,3224) = ,0000

Tab. 29

Unterschiede sind mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $p < ,0000$ zu sichern!

VIER-FELDER-TEST (Chi-2 bzw. Fisher)
VIER-FELDER-TEST für DMFS (Var 1) in Gruppen: weibl. / männl.
VIER-FELDER-TEST (Chi-2 bzw. Fisher)
VIER-FELDER-TEST für DMFS (Var 1) in Gruppen: weibl. / männl.

		weibl.	männl.	TOTAL
Anzahl DMFS >	5,000	525	374	929
Anzahl DMFS <=	5,000	685	651	1336
TOTAL		1210	1025	2235

CHI-SQUARE = 26,7182 DF =1
Prob (CHI-SQUARE > 26,7182) = ,0000

Unterschiede sind mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $p < ,0000$ zu sichern!

Tab. 30

Sowohl der Test mit dem Separationswert=0 (Tab. 29), d. h. Einteilung der Felder nach Probanden mit naturgesunden Gebissen (DMFS=0) bzw. nicht naturgesunden Gebissen (DMFS>0) als auch der Test mit dem Separationswert=5 (Tab. 30) (Median der Variablen DMFS für alle Probanden) waren hochsignifikant.

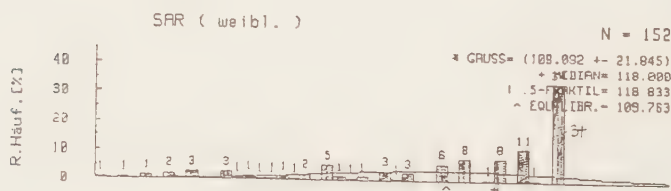
Gerade bei den DMFS-Werten > 5,000 zeigte sich bei den Feldbesetzungen für männliche und weibliche Probanden ein deutlicher Unterschied.

In der Graphik der Tabelle 28 fällt ein hoher Prozentanteil naturgesunder Gebisse der männlichen Probanden auf. Sie sind auf der x-Achse der Graphik für die Klassenbreite 0-1 mit 19% ausgedruckt, für die weiblichen Probanden mit 14%.

Bei der Felddbesetzung des Vier-Felder-Tests (Tab. 29) werden bei der Gruppe DMFS = 0 von 1025 männlichen Probanden 199 mit naturgesunden Gebissen und von 1160 weiblichen Probanden 163 mit naturgesunden Gebissen angegeben.

Zur Abklärung des möglicherweise dafür verantwortlichen Unterschiedes des Merkmales SAR wurden für alle weiblichen und alle männlichen Probanden mit naturgesunden Gebissen (DMFS=0) die SAR-Stichprobenwerte in den Computer eingetippt und statistisch ausgewertet.

Tab. 31



Tab. 32



SAR (DMFS=0) weibl. + männl. Nr.1-17

STATISTIK-TABELLE

```

=====
VARIABLE
GRUPPE      N      Min      Max      MITTELW.  STD-ABW.  MEDIAN  95%-Vertr.f.MED
                        +-
=====
SAR
weibl.      152    49.000  126.000  109.092   21.045   110.000  113.000  123.000
männl.      210    52.000  128.000  107.086   22.920   113.000  110.000  119.000
=====
Ein * bedeutet:  GAUSS-Verteilung ! (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungs-Test; p>.05)

```

TWO INDEPENDENT SAMPLE TESTS

```

VARIABLE -- SAR
X GRUPPE -- weibl.
Y GRUPPE -- männl.

```

CRAMER-VON MISES-TEST

Die Summe der quadr.Differenzen .043 liefert die Testgröße T= .011

```

p =0.10 für T > 0.347
p =0.05 für T > 0.461
p =0.01 für T > 0.743

```

ERGEBNIS: Unterschiede sind mit p>= .693 zu sichern !

Tab. 33

Es zeigte sich, daß die Unterschiede der Risikozahnflächen (SAR) zwischen weiblichen und männlichen Schülern mit naturgesunden Gebissen nicht signifikant waren (Tab. 33).

Diese Aussage ist für das von uns gewählte Alter der Schüler zu erwarten gewesen, da der Durchbruch der Zähne mit diesem Alter bis auf die Weisheitszähne nahezu abgeschlossen war.

Da aber wie auch bei GUGGENHEIM (25) erwähnt, der Zahndurchbruch bei weiblichen Personen im Durchschnitt früher erfolgen soll, sind die Zähne eher dem Mundmillieu ausgesetzt und können somit eher durch Karies zerstört werden.

Damit verringert sich der Anteil der naturgesunden Gebisse bei Schülerinnen.

Bei den nicht naturgesunden Gebissen soll bei weiblichen Probanden nach GUGGENHEIM (25) der Anteil der F-Komponente höher sein als bei männlichen Probanden.

Das zeigt die folgende Graphik für 12-17jährige Probanden aus dem Buch von GUGGENHEIM (25):



Tab. 34

Leider war es uns durch die beschränkte Kapazität der Hardware im Hause nicht möglich, diese Unterschiede für die Einzelkomponenten der Indizes für weibliche und männliche Schüler mit dem von uns gewählten Alter der Probanden nachzuprüfen.

Wir erhielten vom Rechenzentrum aus Manchester nur folgende Gesamtstichprobenstatistik (Tab. 35):

	Mean $\bar{x}$	SD s	N	
1	.81	1.32	2185.	DECAYED TEETH
2	.02	.16	2185.	MISSING TEETH
3	2.81	2.43	2185.	FILLED TEETH
4	3.63	2.83	2185.	DMFT
5	.91	1.62	2185.	DECAYED SURFACES
7	4.64	4.60	2185.	FILLED SURFACES
8	5.55	5.11	2185.	DFS

Tab. 35

Der Mittelwert der Gesamtstichprobe für das Merkmal DMFS wurde hier nicht angegeben, aber früher bei einer Statistik (Tab. 9) mit $\bar{x} = 5,58$ als arithmetischer Mittelwert ausgedrückt.

Wie bereits erwähnt, sehen wir den Medianwert $\tilde{x}=5,0$ als den exakteren Mittelwert bei der vorliegenden Verteilung der Gesamtstichprobenwerte für das Merkmal DMFS an.

Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß für die M-Komponente des DMFS-Indexes nur wegen Karies extrahierte Zähne mit zwei Flächen kalkuliert worden sind.

Nach MÜHLEMANN (42) lassen sich mit den Mittelwerten der Einzelkomponenten folgende Zusatzfragen beantworten:

Wie hoch ist die Kariesintensität bei Nichtberücksichtigung der Initialläsionen?

a) unter Anwendung der arithmetischen Mittelwerte $\bar{x}$ für DMFS und SAR:

$$\frac{D_{3,4}^{MFS} \times 100}{SAR} = \frac{5,58 \times 100}{107,66} = 5,18$$

b) unter Anwendung der Medianwerte $\tilde{x}$ der Indizes:

$$\frac{D_{3,4}^{MFS} \times 100}{SAR} = \frac{5,00 \times 100}{113} = 4,42$$

Wie hoch ist die Versorgungsrate (Füllungsindex)?

$$\frac{FS \times 100}{D_{3,4}^{MFS}} = \frac{4,46 \times 100}{5,58} = 79,92$$

Wie hoch ist die Behandlungsnotwendigkeit (Defektindex)?

$$\frac{DS \times 100}{D_{3,4}^{MFS}} = \frac{0,91 \times 100}{5,58} = 16,30$$

Bei der Berechnung der Füllungs- und Defektindizes war die Angabe von FS und DS nur als arithmetischer Mittelwert erfolgt (siehe Tabelle 35) und somit haben wir für den Index DMFS den übereinstimmend von uns und der Universität Manchester gefundenen arithmetischen Mittelwert $\bar{x}=5,58$ verwendet.

In der Studie der Weltgesundheitsorganisation (62) werden zusätzlich aus dem DMFT-Index D/DMF, M/DMF und F/DMF und D/DF und F/DF für die dort angegebenen Altersgruppen 8-9, 13-14 und 35-44 Jahre berechnet. Da aber ein späterer Vergleich dieser Berechnung wegen der anderen Altersgruppen nicht in Frage kam, wurden diese Einzelberechnungen für diese Arbeit nicht vorgenommen.

3.3.1. Ergebnisse im nationalen Vergleich

Trotz großer Sorgfalt konnten national nur sehr wenige Arbeiten gefunden werden, die eine ähnliche Untersuchung wie wir vorgenommen haben.

Im Raum München führte die Gesundheitsbehörde der Landeshauptstadt eine Erhebung u. a. bei Real- und Gymnasialschülern durch. Diese als "Geschäftsdokumentation" deklarierte Kariesstatistik gibt Auskunft, ob ein Schüler Karies hatte oder nicht. Es wird nur ausgesagt, daß bei der Münchner Schuljugend bis zur 9. Klasse nur noch 2,6% der Schüler ein naturgesundes Gebiß hatten. Das bezieht aber neben Realschulen und Gymnasien auch Haupt- und Sonderschulen mit ein. Eine Differenzierung nach Schularten konnte in dieser Untersuchung von STOCKER (57) nicht gefunden werden.

Andere Erhebungen im Jahre 1978 im Raum München waren von DIETZ et al. (17) für 3-10jährige Kinder erfolgt, weitere Untersuchungen von Mitarbeitern der Schulzahnklinik Basel 1978 und 1982 erfaßten nur Kindergartenkinder der Stadt München im Alter von 4-7 Jahren (55).

Die in einer Arbeit von PATZ et al. 1971 (49) bei 521 Schülern und Schülerinnen der Würzburger Oberschulen ermittelten DMFT- und DMFS-Werte konnten mit unserer Arbeit nicht verglichen werden, da die Probanden eine Altersstreuung von 15-18 Jahren aufwiesen und zudem Bißflügelaufnahmen zur Kariesdiagnostik erstellt wurden.

Eine andere Studie in fluorendemischen Gebieten Nordbayerns (32) erfaßte dort ansässige Kinder im Alter von 12-14 Jahren. Da aber der Fluoridgehalt des Trinkwassers einen erheblichen Einfluß auf den Kariesbefall hat, können nur Ergebnisse der

Gruppe III der Tabelle 36 und 37, einer Kontrollgruppe von 41 Kindern aus Schulen des Wassereinzugsgebietes Wendelstein mit einer Fluoridkonzentration von 0,01 ppm, als möglicherweise vergleichbare Werte angesehen werden. Die geringe Anzahl der Probanden und die fehlende Angabe, ob es sich um eine Stichprobenauswahl verschiedener Schultypen oder nur eines Schultyps handelt oder ob diese Kinder willkürlich ausgesucht wurden, lassen einen Vergleich mit unseren Ergebnissen nur unter großem Vorbehalt zu.

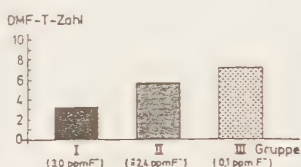


Abb. 1. Durchschnittliche DMF-T-Zahlen der untersuchten Gruppen.

Tab. 36

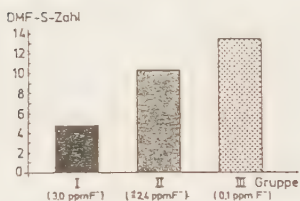


Abb. 2. Durchschnittliche DMF-S-Zahlen der untersuchten Gruppen.

Tab. 37

In der umfangreichen Studie der Weltgesundheitsorganisation 1975 (62) werden auch für Deutschland (Hannover) Durchschnittswerte für den Kariesbefall angegeben (Tab. 38). Da aber das gewählte Alter bei 13-14 Jahren liegt, ist ein Vergleich mit unseren Zahlen nicht möglich.

	DMF(T)	D/DF	F/DF
8-9 years	3.29	0.685	0.315
13-14 years	6.80	0.518	0.482
35-44 years	14.79	0.155	0.845

Tab. 38

In der großangelegten Untersuchung, die 1978 als Projekt "A" vom Arbeitskreis "Epidemiologie" der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde durchgeführt wurde (48), erfaßte die jüngste Altersgruppe Probanden zwischen 15 und 24 Jahren. Zudem wurden bei den in zahnärztlichen Praxen versorgten Patienten Röntgenaufnahmen zur Diagnostik herangezogen.

In einer späteren Veröffentlichung von NAUJOKS und HÜLLEBRAND (45) werden in einer Tabelle als Übersicht DMFS- und DMFT-Mittelwerte angegeben, die aber gerade für die Bundesrepublik Deutschland keine vergleichbare Altersgruppe vorweist. Es wurden 1983 als Projekt "A5" Kinder im Alter von 8 bis 9 Jahren und Kinder im Alter zwischen 13 und 14 Jahren ausgewählt, um mit den Erhebungen der Weltgesundheitsorganisation vergleichen zu können. Es handelte sich dabei ausschließlich um Probanden, die als Patienten in zahnärztlichen Praxen versorgt wurden, zudem wurden Röntgenaufnahmen zur Kariesdiagnostik herangezogen. In einer späteren Veröffentlichung (44) werden diese Ergebnisse nochmals dargestellt und in Tab. 39 für die 13-14jährigen nach 10 Jahren (1973-1983) keine Reduktion der Summe von zerstörten (D) und zufriedenstellend gefüllten (F) Zähnen aufgezeigt, nur der Versorgungsgrad (D:F) hat sich deutlich verbessert.

DMF-T (Altersgruppe 13-14)				
	D	M	F	DMF
WHO (1973)	4,4 (50%)	0,4 (5%)	4,0 (45%)	8,8
Projekt A5 (1983)	2,8 (27%)	2,3 (21%)	5,7 (52%)	10,8*
	-1,6	+1,9	+1,7	+2,0

Tab. 39

*Es zeigte sich bei der Aufschlüsselung der M-Komponente eine deutliche Erhöhung der Anzahl durch das Einbeziehen von Zähnen, die aus kieferorthopädischen Gründen gezogen wurden.

3.3.2. Ergebnisse im internationalen Vergleich

Eine in Österreich 1978 von 3 Fachärzten der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in einer Feldstudie erstellte Untersuchung mit dem Namen "PERA III" (54) erfaßte 869 Schulkinder verschiedener Schultypen im Alter zwischen 7 und 15 Jahren. Für die Altersgruppe 11-12 Jahre mit 269 Probanden ist aus nachstehender Tabelle Nr. 40 ein Mittelwert für die Komponente DT mit 0.62, für die Komponente FT mit 2.08 als Mittelwert angegeben.

	Total	Alter, Jahre				Geschlecht		Einwohnerzahl			Sozialer Status			Zahnpflichtaufgaben			
		7-8	9-10	11-12	13-15	♂	♀	weniger als 15 000	15 000 bis 100 000	mehr als 100 000	Arb.	Ang.	Selbst.	Oz	1x	2x	3x
d	0.93	2.01	1.40	0.42	0.02	0.91	0.96	0.30	1.14	0.90	1.11	0.89	0.72	1.36	1.06	0.81	0.89
df	0.20	0.43	0.27	0.12	0.03	0.19	0.21	0.13	0.14	0.23	0.20	0.18	0.26	0.18	0.27	0.19	0.18
f	0.78	1.38	1.18	0.55	0.04	0.83	0.73	0.36	0.70	0.83	0.49	0.86	0.94	0.79	0.70	0.80	0.97
vorh.	5.32	11.85	7.56	2.46	0.24	5.74	4.87	1.92	5.78	5.40	4.80	5.46	5.23	6.84	5.38	5.14	5.62
D	0.63	0.31	0.49	0.62	1.09	0.60	0.66	0.53	0.65	0.65	0.91	0.53	0.48	1.08	0.74	0.59	0.42
DF	0.13	0.03	0.07	0.13	0.27	0.12	0.14	0.11	0.08	0.15	0.20	0.11	0.03	0.14	0.14	0.13	0.08
F	1.80	0.48	1.19	2.08	3.31	1.52	2.11	1.98	1.81	1.81	2.0	1.79	1.74	1.35	1.77	1.90	1.63
vorh.	18.63	10.34	14.88	21.65	26.77	17.93	19.37	23.34	18.40	18.36	19.32	18.44	18.80	17.35	18.63	18.81	18.19
	23.95	22.19	22.43	24.11	27.01	23.67	24.24	25.27	24.18	23.76	24.12	23.90	24.03	23.98	24.02	23.94	23.81
GZ-Ind.	13,7	7,9	11,8	13,7	17,4	12,4	15,0	11,2	13,8	14,3	16,1	13,2	12,0	14,8	14,2	13,9	11,8
Mu.	18,4	15,3	19,2	26,2	29,2	17,8	19,3	25,5	14,5	19,6	14,3	19,0	18,7	14,6	18,0	19,3	20,5
SG-Ind																	
BL	10,4	4,9	8,5	10,2	13,4	9,1	11,6	8,9	10,3	10,6	11,4	10,3	9,4	8,6	10,3	10,8	9,4
Mu.	24,4	20,5	22,1	22,0	20,8	19,2	24,0	22,4	22,1	20,9	27,3	19,5	18,7	23,2	24,7	19,5	19,0
BK-Ind																	
BL	4,1	3,2	3,8	3,5	5,0	4,0	4,1	2,7	3,9	4,4	5,7	3,5	2,7	7,0	4,7	3,8	2,7
Zahl der Probanden	869	182	245	229	212	452	412	64	194	590	216	504	103	66	232	391	125

Tab. 40 "Analyse des Zahnzustandes" (53)

Es ist bei drei Untersuchern, der nicht randomisierten Auswahl von Schülern aus verschiedenen Schultypen (vier Volksschulen, zwei Hauptschulen und zwei Bundesgymnasien), bei geringer Anzahl der Probanden der Altersgruppe 11-12 Jahre ein Vergleich mit den Mittelwerten unserer Studie nur sehr bedingt möglich.

Aus der großen Anzahl der Untersuchungen der Universität Basel können Vergleiche mit unseren Ergebnissen auch nur sehr bedingt vorgenommen werden, da seit dem Frühjahr 1962 das Basler Trinkwasser bis zu einem Gehalt von 1 ppm mit Natriumsilikofluorid angereichert wird.

Neben einer Studie von GÜLZOW et al. 1963 (27) aus der Anfangszeit der Trinkwasserfluoridierung wird in einer Folgeuntersuchung (26) eine Aufschlüsselung nach Alter und rechter bzw. linker Kieferhälfte sowohl des Unter- und des Oberkiefers vorgenommen.

Mittlere DMF-T- und DMF-S-Indizes 7-15jähriger Basler Schulkinder, verdoppelte Indizes der rechten und linken Kieferhälften, deren Differenz zu den Gesamtindizes

Alter	N	DMF-T total	Doppelter DMF-T rechts		Doppelter DMF-T links	
		$\bar{x}$	$\bar{x}$	d	$\bar{x}$	d
7	218	2,50	2,42	-0,08	2,58	+0,08
8	209	3,55	3,58	+0,03	3,52	-0,03
9	225	4,40	4,40	0	4,40	0
10	213	5,02	4,96	-0,06	5,08	+0,06
11	244	6,73	6,82	+0,09	6,64	-0,09
12	325	9,43	9,48	+0,05	9,40	-0,03
13	311	11,40	11,44	+0,04	11,38	-0,02
14	245	13,76	13,76	0	13,76	0
15	147	14,59	14,70	+0,11	14,46	-0,13
7-15	2137	8,01	8,02	+0,01	8,00	-0,01

Alter	N	DMF-S total	Doppelter DMF-S rechts		Doppelter DMF-S links	
		$\bar{x}$	$\bar{x}$	d	$\bar{x}$	d
7	218	4,13	3,98	-0,15	4,28	+0,15
8	209	6,82	6,92	+0,10	6,70	-0,12
9	225	8,63	8,68	+0,05	8,58	-0,05
10	213	9,77	9,84	+0,07	9,70	-0,07
11	244	13,09	13,34	+0,25	12,86	-0,23
12	325	18,50	18,64	+0,14	18,36	-0,14
13	311	23,24	23,38	+0,14	23,08	-0,16
14	245	27,93	28,22	+0,29	27,66	-0,27
15	147	30,26	30,60	+0,34	29,92	-0,34
7-15	2137	15,94	16,08	+0,14	15,80	-0,14

N = Anzahl Probanden, $\bar{x}$ = Mittelwert, d = Differenz zu entsprechendem Total-DMF-Index

Tab. 41

Da die Kariesdiagnostik zudem klinisch und röntgenologisch erfolgte und die Probanden für einen repräsentativen Querschnitt durch alle Bevölkerungsschichten aus allen Schultypen ausgewählt wurden, ist ein Vergleich der in Tabelle 41 aufgezeigten Mittelwerte von "DMF-T total" und "DMF-S total" der mit unserer Studie vergleichbaren Altersgruppe nicht sinnvoll.

Aus diesen Gründen können auch Mittelwerte aus Studien von GÜLZOW et al. 1963, 1964, 1968, 1974 (alle zit. bei GÜLZOW und MAEGLIN 1979 (28)) und 1982 (29) über den Gebißzustand Basler Schulkinder im Alter von 7 bis 15 Jahren mit unseren Erhebungen nicht verglichen werden.

Als Übersicht zeigt die Tabelle 42 aus der von GÜLZOW et al. 1982 veröffentlichten Studie (29) nach Alter aufgegliederte Angaben über kariesfreie Gebisse, mittlere DMFT- und DMFS-Werte vor und nach Einführung der Trinkwasserfluoridierung. Wegen der großen Anzahl der untersuchten Schüler war eine Teilregistrierung für ausreichend genau empfunden worden; Grundlage dafür war die o. g. Studie von GÜLZOW 1964 (26).

Tab. II Häufigkeit kariesfreier Gebisse bei 7-15jährigen Basler Schulkindern vor (1961) sowie 5 (1967), 10 (1972) und 15 (1977) Jahre nach Einführung der Trinkwasserfluoridierung

Alter	Kariesfreie Gebisse						1961/67	1961/72	1961/77
	1961 abs. %	1967 abs. %	1972 abs. %	1977 abs. %					
7	35 25,23	163 63,42	180 71,71	197 76,63			67,77	98,99	122,18
8	19 9,99	92 34,72	112 44,44	160 62,02			41,37	68,47	134,59
9	6 2,67	44 17,60	83 33,60	111 42,69			26,48	71,64	103,40
10	7 3,29	29 11,98	84 33,91	101 39,92			10,60**	43,14	83,12
11	2 0,82	10 4,02	57 21,84	74 29,02			4,04*	31,98	76,63
12	-	2 0,72	42 16,60	66 24,35			-	55,74	86,55
13	-	2 0,67	29 11,46	45 17,79			-	35,27	57,71
14	3 1,22	3 1,00	14 5,51	41 15,71			-	6,27*	71,59
15	-	-	4 1,55	36 14,18			-	-	21,86

N = Anzahl Probanden, siehe Tab. I, χ^2 = Signifikanztest ($p < 0,001$, * $p < 0,05$, ** $p < 0,005$)

Tab. III Mittlere DMFT-Werte (nur rechte Kieferhälfte) 7-15jähriger Basler Schulkinder vor (1961) sowie 5 (1967), 10 (1972) und 15 Jahre (1977) nach Einführung der Trinkwasserfluoridierung

Alter	z	VG				z	1961/67 1961/72 1961/77				
		1961	1967	1972	1977		1961	1967	1972	1977	
7	1,23	0,48	0,38	0,30	$\pm 0,16$	$\pm 0,11$	$\pm 0,11$	$\pm 0,10$	10,03	11,55	13,20
8	1,83	1,03	0,82	0,55	0,17	0,14	0,14	0,13	9,78	12,34	16,23
9	2,19	1,54	1,12	0,89	0,16	0,13	0,13	0,13	7,59	12,56	15,84
10	2,48	1,82	1,39	1,00	0,22	0,18	0,17	0,16	6,24	10,49	14,73
11	3,42	2,62	1,55	1,41	0,33	0,25	0,19	0,20	5,05	13,02	13,80
12	4,75	3,57	2,13	1,73	0,33	0,31	0,26	0,23	6,68	15,67	16,83
13	5,72	4,40	2,86	2,31	0,38	0,33	0,33	0,33	6,65	14,49	18,30
14	6,87	5,34	3,82	2,38	0,41	0,39	0,37	0,28	7,02	14,66	23,74
15	7,25	6,43	4,56	3,03	0,51	0,47	0,38	0,37	7,04	11,45	18,12

N = Anzahl Probanden, siehe Tab. I, $\bar{x}$ = Mittelwerte, VG = 99% Vertrauensintervall der Mittelwerte, t = Signifikanztest ($p < 0,001$)

Tab. IV Mittlere DMFS-Werte (nur rechte Kieferhälfte) 7-15jähriger Basler Schulkinder vor (1961) sowie 5 (1967), 10 (1972) und 15 Jahre (1977) nach Einführung der Trinkwasserfluoridierung

Alter	VG				z	1961/67	1961/72	1961/77		
	1961	1967	1972	1977						
7	2,09	0,82	0,47	0,39	$\pm 0,42$	$\pm 0,17$	$\pm 0,15$	8,95	9,96	10,61
8	3,81	1,50	1,14	0,73	0,40	0,24	0,22	12,41	14,83	18,20
9	4,32	2,71	1,64	1,27	0,40	0,33	0,27	8,08	14,53	17,62
10	4,93	3,21	2,36	1,39	0,52	0,42	0,36	6,82	10,92	17,00
11	6,67	5,10	2,52	2,10	0,69	0,57	0,37	4,56	14,06	15,72
12	9,33	7,12	3,55	2,62	0,76	0,64	0,50	5,64	15,61	18,92
13	11,70	8,91	4,74	3,40	0,92	0,82	0,65	5,85	15,38	19,25
14	14,10	10,96	6,55	3,78	1,04	0,92	0,72	5,87	15,42	23,11
15	15,32	13,35	8,43	5,14	1,41	1,32	0,88	7,16	2,51*	11,19

N = Anzahl Probanden, siehe Tab. I, $\bar{x}$ = Mittelwerte, VG = 99% Vertrauensintervall der Mittelwerte, t = Signifikanztest ($p < 0,001$, * $p < 0,05$)

Tab. 42

Auch Untersuchungen von BÜTTNER (12) über die Kariesfrequenz Basler Kinder, die neben nicht vergleichbaren Altersgruppen bis zu 11 Jahren eine nach Alter aufgeschlüsselte Tabelle (Tab. 43) kariesfreier Gebisse aufzeigt, kann nur mit Vorbehalt verglichen werden.

Alter	Absolut kariesfreie Gebisse
5	58%
6	45%
7	38%
8	28%
9	23%
10	19%
11	17%
12	18%
13	13%
14	11%
15	8%

St.-Alban-Vorstadt 12. CH-4010 BASEL

Tab. 43

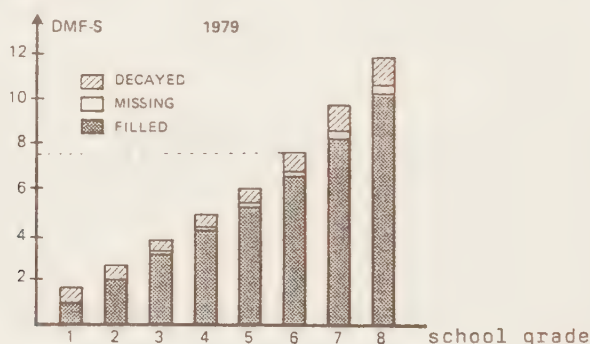
Die als Übersichtstabelle bei NAUJOKS 1985 (45) für die verschiedenen Länder aufgezeigten Werte eines internationalen Vergleiches (Tab. 44) weisen bei genauer Durchsicht der einzelnen Berichte der Spezialausgabe des Journal of Dental Research 1982 (23) erhebliche Unterschiede bezüglich der Auswahlverfahren, der Durchführung der Untersuchung und der statistischen Aufbereitung auf.

Land	Zeitintervall	Altersgruppe	Karies-Index	Kariesbefall Beginn	Kariesbefall Ende	Veränderung %
Australien	1954-80	12	DMFT	7.2	2.5	-65
Dänemark	1973-80	15	DMFS	15.9	10.8	-32
England	1971-81	12	DMFS	9.3	4.3	-53
Irland	1961-79	13-14	DMFT	8.0	4.4	-45
Niederlande	1966-80	12	DMFT	8.2	5.5	-33
Neuseeland	1973-78	8-9	DMFT	3.3	2.0	-39
Norwegen	1955-79	15	DMFT	16.5	10.8	-35
Schottland	1970-80	12	DMFT	8.1	5.8	-28
Schweden	1973-76	15	DFS	27.7	13.7	-51
USA	1971-80	12	DMFS	6.4	4.2	-35
Bundesrepublik Deutschland	1973-83	13-14	DMFT	8.8	10.8 + 1	+23
"	1973-83	8-9	DMFT	3.3	2.3	-30

Tab. 44: Internationaler Vergleich (nach 5). Veränderungen des Kariesbefalls in einigen Industrieländern. (x) siehe Erläuterung bei Tab. 2.

Tab. 44

Zu den Untersuchungen dieser Konferenz im einzelnen:
Die Studie aus Dänemark von FEJERSKOV et al. (22) enthält Daten der seit 1972 in diesem Land eingeführten jährlichen Untersuchungen an allen Schulen. Die zahnärztliche Versorgung einschließlich der kieferorthopädischen Behandlung wird regelmäßig für Schulkinder aller Altersstufen durchgeführt. Bei der ähnlich unserer Studie erfolgten Erfassung der Kariesdaten kann der DMFS-Wert der 12-jährigen Schüler (school grade 6) kaum verglichen werden, da alle Schultypen zusammengefaßt und die schulzahnärztliche Betreuung und Behandlung der Kinder staatlich überwacht wurden.



Tab. 45

Die Untersuchungsdaten aus England von ANDERSON et al. (6) wurden bei Kindern zwischen 12 und 13 Lebensjahren in einem ähnlichen Verfahren wie bei uns erfasst (Tab. 46).

TABLE 1
ASPECTS OF DENTAL CARIES PREVALENCE OF 12-YEAR-OLD CHILDREN FROM DIFFERENT PARTS OF RURAL ENGLAND, EXAMINED ON TWO OCCASIONS SEPARATED BY AN INTERVAL OF AT LEAST TEN YEARS

Location	Year of Examination	Number of Children	Average DMFT	Average DMFTS	Average DT	Average MT	Average PT	Number Caries-free	Number with Active Caries	Cost of Treatment Required*
Somerset	1963	180	5.36 (±0.23)	10.72 (±0.62)	1.87 (±0.13)	1.80 (±0.11)	2.68 (±0.21)	120 (66.6%)	60 (33.3%)	£4.48 (±0.44)
	1978	390	5.44 (±0.12)	9.49 (±0.25)	0.31 (±0.04)	0.28 (±0.03)	3.83 (±0.11)	22 (5.6%)	368 (94.3%)	£1.19 (±0.14)
	Percentage Reduction		25%	49%	83%	80%	- 79%			73%
Shropshire	1970	966	4.53 (±0.18)	8.63 (±0.31)	1.30 (±0.08)	0.53 (±0.04)	2.69 (±0.08)	73 (7.6%)	893 (92.3%)	£4.45 (±0.24)
	1980	1,196	4.08 (±0.07)	7.38 (±0.14)	0.21 (±0.02)	0.22 (±0.01)	3.45 (±0.06)	198 (16.5%)	998 (83.4%)	£1.43 (±0.13)
	Percentage Reduction		32%	35%	76%	40%	79%			66%
Derham	1971	460	5.37 (±0.18)	9.27 (±0.35)	1.53 (±0.10)	0.38 (±0.04)	4.2 (±0.12)	127 (27.6%)	333 (72.3%)	£2.49 (±0.39)
	1981	537	2.70 (±0.10)	4.31 (±0.22)	0.24 (±0.03)	0.17 (±0.01)	2.29 (±0.09)	117 (21.8%)	420 (78.1%)	£1.11 (±0.09)
	Percentage Reduction		49%	53%	84%	53%	73%			78%
Farquhar**	1964	71	4.48 (±0.31)	7.76 (±0.70)	1.30 (±0.14)	0.44 (±0.12)	2.80 (±0.33)	4 (5.6%)	67 (94.3%)	£3.33 (±0.53)
	1979	110	2.19 (±0.19)	3.32 (±0.39)	0.11 (±0.03)	0.11 (±0.02)	1.97 (±0.18)	31 (28.1%)	79 (71.8%)	£0.59 (±0.18)
	Percentage Reduction		51%	57%	91%	75%	75%			83%

Tab. 46

*All costs based on the 1980 (1981) National Health Service scale of fees
**A naturally fluoridated area (0.9 ppm) until 1975

Tab. 46 zeigt Durchschnittswerte aus den ländlichen Gemeinden Somerset, Gloucestershire, Devon und Shropshire u. a. für DMFS und DMFT auf (die Gemeinde Fairford weist im Trinkwasser einen natürlichen Fluoridgehalt von 0,9 ppm auf).

Für die Auswertung wurde der t-Test durchgeführt, der aber nach unserer Erfahrung auch bei einer großen Anzahl von Kindern dieser Altersklasse nicht der Verteilungsart der Indizes DMFT und DMFS gerecht wird.

Zudem läßt die Auswahl ländlicher Gebiete einen Vergleich nicht zu.

Die Studie aus Irland (46) stellt im Teil I der Tabelle 47 Ergebnisse einer Untersuchung der Weltgesundheitsorganisation von 1980 für Probanden zwischen 8 und 9 Jahren, bzw. 13 und 14 Lebensjahren vor. Beide Altersgruppen sind nicht vergleichbar mit unserer Untersuchung.

Zudem wurde das Trinkwasser in Dublin, Wicklow und Kildare zwischen 1965 und 1970 fluoridiert auf Werte von 0,8 bis 1 ppm. Kariesdaten aus diesen Regionen sind daher für 11jährige Probanden nach 1965 nicht vergleichbar.

TABLE I
NUMBERS EXAMINED BY AGE AND SEX IN EACH LOCALITY IN THE DIFFERENT YEARS

NUMBERS EXAMINED BY AGE AND SEX IN EACH LOCALITY IN THE DIFFERENT YEARS					
Location	Year of Examination	Age Group	Numbers Examined		Total
			Male	Female	
<i>Part 1</i>					
Dublin, Wicklow, and Kildare	1961	8-9	1,401	1,394	2,795
		13-14	781	874	1,655
Dublin, Wicklow, and Kildare	1979	8-9	500	520	1,020
	1980	13-14	531	513	1,044
<i>Part 2</i>					
County Limerick	1961	5	159	147	306
		11	164	146	310
Limerick City	1980	5	84	85	169
		11	90	92	182
County Galway	1962	5	216	212	428
		11	195	181	376
County Galway (Loughrea and Tuam)	1980	5	46	52	98
		11	66	60	126
<i>Part 3</i>					
County Waterford	1961	5	226	205	431
		11	160	174	334
Waterford City	1981	5	95	91	186
		11	103	124	227
County Waterford (Dungarvan and Dunmore East)	1981	5	66	76	142
		11	105	104	209

TABLE 3
PART 2. DENTAL CARIES EXPERIENCE IN 5-YEAR-OLD AND 11-YEAR-OLD
CHILDREN IN COUNTY LIMERICK IN 1961, IN COUNTY GALWAY IN 1962,
AND IN LIMERICK CITY, LOUGHREA, AND TUAM, COUNTY GALWAY, IN 1980

	5-year-olds		11-year-olds	
	Mean dmft	% Free of Caries	Mean DMFT	% Free of Caries
1. County Limerick, 1961	7.1	11.7	4.0	9.8
2. County Galway, 1962	5.5	15.3	4.0	9.3
3. Limerick City, 1980	2.5	42.6	2.1	28.6
4. County Galway (Loughrea and Tuam), 1980	3.8	28.6	3.6	8.7
↓ Decrease				
Row 1 vs. 3	65		48	
Row 2 vs. 4	31		10	

Tab. 48

TABLE 4
PART 3. DENTAL CARIES EXPERIENCE IN 5-YEAR-OLD AND 11-YEAR-OLD
CHILDREN IN COUNTY WATERFORD IN 1961, AND IN WATERFORD CITY, DUNGARVAN,
AND DUNMORE EAST IN 1981

	5-year-olds		11-year-olds	
	Mean dmft	% Free of Caries	Mean DMFT	% Free of Caries
1. County Waterford, 1961	6.4	13.8	4.4	6.3
2. Waterford City, 1981	2.6	42.5	2.1	30.8
3. County Waterford (Dungarvan and Dunmore East), 1981	3.7	35.0	3.4	9.6
↓ Decrease				
Row 1 vs. 2	59		52	
Row 1 vs. 3	42		23	

Tab. 49

Auch 66 männliche und 60 weibliche Probanden im Alter von 11 Lebensjahren in County Galway (Tab. 47) und 105 männliche und 104 weibliche Probanden in County Waterford (Tab. 48) mit den angegebenen Mittelwerten für DMFT und die Prozentangabe kariesfreier Gebisse 11jähriger Schüler können wegen der Auswahl aus allen Schultypen nicht verglichen werden.

In Tab. 50 sind als Teil der Studie aus den Niederlanden (33) für die Jahre 1965 bis 1982 von drei Untersuchungseinrichtungen verschiedener Universitäten die Ergebnisse international vergleichbarer Studien mit ähnlichem Untersuchungsgang wie bei uns auf 12 Lebensjahre hochgerechnet und zusammengestellt bezüglich des DMFT-Indexes.

Wegen der verschiedenen Untersucher, der Auswahl von Probanden verschiedener Gebiete und unterschiedlicher Schultypen, hochgerechnet auf das Alter von 12 Lebensjahren ist ein Vergleich nicht möglich.

TABLE 3
RESULTS OF EPIDEMIOLOGICAL CARIES SURVEYS IN 11-15-YEAR-OLD CHILDREN,
PERFORMED BETWEEN 1965 AND 1981 IN THE NETHERLANDS

Year and Municipality	Research* Workers	Reference	Number of Children	Age (years, months)	Established DMF-T Index	Adjusted DMF-T Index at Age Twelve	Year in Which Children were Twelve Years Old
1965 Breda	De Leur	16	429	12 **	9.6	8.4	1965
1966 Culemborg	A	internal publication	130	13 4	11.1	8.2	1965
1966 Breda	De Leur	16	423	12 **	8.9	7.8	1966
1967 Culemborg	A	internal publication	142	13 4	10.9	8.0	1966
1970 Katwijk	A + C	not published	105	12 5	10.3	9.3	1970
1970 Eindhoven	A + C	not published	52	12 **	7.9	7.0	1970
1972 Den Haag	B	8	188	11 8	5.8	6.3	1973
1973 Amsterdam	A	17	150	12 8	9.1	7.7	1973
1973 N.O. Friesland	B	7	187	11 8	7.3	7.7	1974
1973 N.O. Friesland	A	6	140	11 9	7.3	7.8	1974
1975 Overijssel	A + B	9	263	12 0	6.6	6.6	1975
1975 Ridderkerk	A	internal publication	352	12 4	5.8	5.3	1975
1975 Alkmaar	A	internal publication	479	12 0	5.4	5.4	1975
1975 Den Haag	B	8	240	11 8	5.5	5.9	1976
1976 Leeuwarden	A	18	583	14 9	10.5	6.3	1974
1976 N.O. Friesland	A	6	188	11 9	5.7	6.0	1977
1977 Alkmaar	A	not published	320	12 1	4.5	4.4	1977
1978 Culemborg	A	not published	142	12 4	6.5	6.0	1978
1978 Den Haag	B	11	162	11 8	4.5	4.9	1979
1978 Amersfoort	A	not published	223	11 10	4.5	4.7	1979
1979 Culemborg	A	not published	135	15 4	11.2	6.5	1976
1979 Culemborg	A	not published	149	11 4	4.0	4.8	1980
1979 Alkmaar	A	not published	276	12 1	3.9	3.8	1979
1980 Culemborg	A	not published	111	15 3	9.5	5.5	1977
1981 Amersfoort	A	not published	709	11 9	2.9	3.9	1982

*Research Workers.

A = TNO Caries Research Unit, Utrecht

B = Department of Social and Preventive Dentistry of the University of Nijmegen

C = Department of Social and Preventive Dentistry of the University of Utrecht

**When the age in months was not published, the age was fixed at 6 months + age in years.

Tab. 50

Die Studie aus Neuseeland (10) gibt für Probanden von 12 und 13 Jahren einen Mittelwert für Dunedin 1982 von DMFT=4,1 an (Tab. 51). Untersucht wurden 55 Schulkinder dieser Region, teils aus Gebieten mit Trinkwasserfluoridierung, teils ohne; manche Kinder bekamen vom Schul-Gesundheitsdienst Fluortabletten, einige nicht, sodaß ein Vergleich mit unseren Werten nicht möglich ist.

TABLE 2
CARIES PREVALENCE IN THE PERMANENT TEETH OF
12- AND 13-YEAR-OLD NEW ZEALAND CHILDREN,
1950-1982

	Mean No. DMFT
1950 - Auckland and Canterbury	7.9
1977 - National	7.0
1980 - National (treatment records)	5.1
1982 - Dunedin	4.1

Tab. 51

Da die Studie aus Norwegen (58) angibt, daß wegen der völlig unterschiedlichen Untersuchungskriterien nur die Untersuchungen von 1973 in Trøndelag (Tab. 52) als Teil einer Veröffentlichung der Weltgesundheitsorganisation von 1979 (zit. bei VON DER FEHR (58)) international vergleichbar sind, kann wegen der gewählten Altersklasse von 13 bis 14 Jahren nicht verglichen werden.

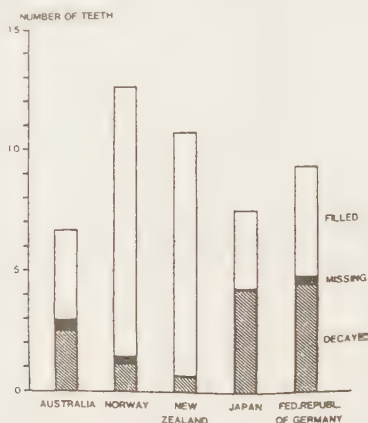


Fig. 4 - The mean DMFT status of 13-14-year-old students representative of the prevailing oral health system in various countries. Clinical examinations performed by calibrated dentists in the International Collaborative Study of Dental Manpower Systems in relation to oral health status⁴

Tab. 52

Der in der Tabelle 53 bei NAUJOKS (45) für Schottland angegebene Mittelwert von DMFT=5,8 für 1980 kann in der Arbeit von DOWNER (18) von mir nicht aufgefunden werden. Diese Studie, die in Tabelle 53 einen Überblick über Untersuchungsdaten von Schottland und England aufzeigt, gibt für die Altersgruppe der 12jährigen Schulkinder in Schottland einen arithmetischen Mittelwert für den Index DMFT für 1980 von 6,08 in Orkney Islands und von 5,58 in Shetland Islands an. Falls die Besetzungszahlen bekannt waren, könnte der bei NAUJOKS angegebene Wert von 5,8 ein Mittelwert dieser beiden Untersuchungen in der Zusammenfassung sein. Da aber nur eine geringe Anzahl von 160 Probanden dazu untersucht wurden und eine Angabe fehlt, ob und nach welchen Auswahlverfahren sie ausgesucht wurden, ist ein Vergleich mit unseren Zahlen nicht möglich.

TABLE 1
CHANGES IN CARIES EXPERIENCE OF 11-12-YEAR-OLD CHILDREN

Locality	Age	Number	Mean DMFT	Percentage Caries-free	Year	Percentage Caries Reduction
<i>Scotland</i>						
Orkney Islands ^{2,3}	12	68	8.12	—	1971	25
	12	73	6.08	—	1980	
Shetland Islands ^{2,3}	12	66	8.12	—	1970	31
	12	87	5.58	—	1980	
<i>England</i>						
Shropshire	12	966	4.53	8	1970	32
West Midlands ⁷	12	1196	3.08	17	1980	
Oldham	11-12	249	4.99	—	1970	33
North West ^{8,9}	11-12	207	3.32	—	1980	

Tab. 53

Da in der Studie aus Schweden von KOCH (36) angegeben wird, daß erst seit 1970 international vergleichbare Untersuchungen größeren Umfangs erstellt wurden und Ergebnisse in diesen Studien in den Altersgruppen 5, 10, 15 Lebensjahren angegeben werden oder Altersgruppen von 11 bis 15 Lebensjahren zusammengefaßt wurden, kann keine vergleichbare Angabe gefunden werden.

In einer Studie über den Kariesbefall amerikanischer Schulkinder im Alter von 5 bis 17 Lebensjahren (11) wurden 38000 Probanden repräsentativ für 48 Millionen Schulkinder dieses Alters ausgewählt und untersucht. Tabelle 54 zeigt für die Altersstufen den arithmetischen Mittelwert des DMFS-Indexes für männliche und weibliche Schüler.

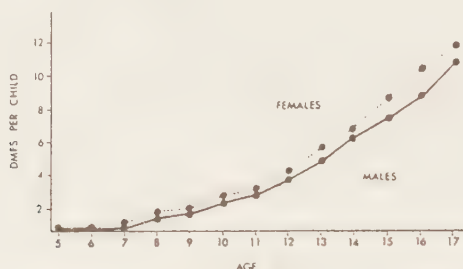


Fig. 3 — Mean DMFS for U.S. children by age and sex. (National Dental Caries Prevalence Survey, 1979-80.)

Tab. 54

Eine andere Tabelle (Tab. 55) zeigt die Zahlen der Untersuchung für die einzelnen Altersstufen. Aus dieser Tabelle sind die Angaben bei NAUJOKS (45) entnommen.

TABLE 5
MEAN DMFS FOR U.S. CHILDREN AGED 5-17

Age	NCHS 1971-74	NIDR 1979-80
	Mean DMFS	Mean DMFS
5	0.15	0.11
6	0.41	0.20
7	0.69	0.58
8	1.86	1.25
9	3.59	1.90
10	4.14	2.60
11	4.58	3.00
12	6.36	4.18
13	8.67	5.41
14	9.60	6.53
15	11.67	8.07
16	15.12	9.58
17	16.90	11.04
All Ages	7.06	4.77

Tab. 55

Kariesfreie Gebisse werden in der Altersgruppe 12 bis 17 Lebensjahren mit 17,2 % angegeben.

Eine andere amerikanische Studie von GLASS (24) kann wegen des Untersuchungsganges nicht verglichen werden. Es wurde mit Hilfe von Bißflügelaufnahmen auch Initialkaries erfaßt.

Eine dritte Studie von Schulkindern aus Massachusetts (16) zeigt die Anzahl und Verteilung der Probanden bezüglich Alter und Geschlecht (Tab. 56).

TABLE 1
NO. BY AGE, AND SEX OF THE CHILDREN EXAMINED

Age	Sample Size	
	Males	Females
5	173	199
6	289	292
7	328	312
8	349	366
9	325	342
10	365	353
11	340	348
12	384	353
13	375	426
14	381	390
15	456	464
16	431	490
17	241	165
18	32	28
Subtotal	4,469	4,528
Total		8,997

Tab. 56

TABLE 2
MEAN DMF TEETH AND SURFACES BY AGE AND SEX

Age	Sex	DMFT (S.D.)	DFS (S.D.)
5	M	0.06 (0.36)	0.13 (0.76)
	F	0.06 (0.34)	0.07 (0.43)
6	M	0.22 (0.63)	0.32 (1.03)
	F	0.22 (0.64)	0.25 (0.82)
7	M	0.71 (1.22)	0.91 (1.75)
	F	0.73 (1.19)	0.96 (1.75)
8	M	1.02 (1.37)	1.49 (2.30)
	F	1.16 (1.46)	1.59 (2.31)
9	M	1.66 (1.66)	2.37 (2.63)
	F	1.78 (1.61)	2.60 (2.70)
10	M	1.75 (1.81)	2.67 (3.49)
	F	2.13 (2.00)	3.15 (3.33)
11	M	2.68 (2.21)	4.03 (3.92)
	F	2.86 (2.45)	4.33 (4.34)
12	M	3.28 (2.81)	5.18 (5.02)
	F	3.70 (2.99)	5.74 (5.37)
13	M	4.65 (3.87)	7.16 (3.25)
	F	4.88 (4.09)	7.43 (5.77)
14	M	5.56 (3.76)	8.67 (7.20)
	F	6.38 (4.29)	9.89 (8.37)
15	M	6.30 (4.20)	10.15 (8.37)
	F	7.19 (4.49)	11.77 (8.91)
16	M	6.38 (4.05)	10.28 (8.40)
	F	7.60 (4.60)	12.32 (9.67)
17	M	8.04 (8.85)	14.01 (11.58)
	F	8.56 (4.28)	14.05 (9.14)
18	M	8.56 (4.85)	13.12 (9.30)
	F	10.08 (4.19)	16.22 (9.80)

Tab. 57

Die verschiedenen Untersucher wurden täglich kalibriert, um reproduzierbare Ergebnisse zu gewährleisten. Die arithmetischen Mittelwerte mit Standardabweichung für die Indizes DMFT und DFS sind der Tabelle 57 zu entnehmen. Da die amerikanischen Studien Ergebnisse von Schulkindern aller Schultypen darstellen, kann ein Vergleich mit unseren Ergebnissen nur bedingt erfolgen.

Andere Studien als die bereits erwähnten Arbeiten der Konferenz 1982 (22, 6, 46, 33, 10, 58, 18, 36, 11, 24, 16) zeigen bei dänischen Schulkindern (56) für die vergleichbare Altersgruppe in Tabelle 58 einen arithmetischen Mittelwert für den Index DMFS von 9,3.

Age	No. of children	defs	DMFS	defs + DMFS
2	5 760	1.2		
3	10 900	2.1		
4	11 569	4.1		
5	25 937	7.3		
6	47 717	9.5	1.4	10.9
7	57 152	11.1	2.7	13.8
8	62 361	11.5	3.8	15.3
9	65 690	10.7	4.9	15.6
10	71 157	7.8	6.1	13.9
11	70 838	4.5	7.6	12.1
12	46 466	2.3	9.3	11.6
13	15 128	.	10.8	.
14	9 566	.	12.3	.
15	7 244	.	13.7	.
Total		507 485		

Tab. 58

Da keine signifikanten Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Probanden für diesen Index gefunden wurden, wurde eine diesbezügliche Unterteilung nicht vorgenommen, ohne jedoch anzugeben, wieviel männliche und wieviel weibliche Schüler erfaßt wurden. Da diese Studie Kinder aller Regionen und aller Schultypen erfaßt, kann auch dieser DMFS-Mittelwert nicht verglichen werden.

Eine Studie aus England (7) zeigt in Tabelle 59 arithmetische Mittelwerte für die Indizes DMFT und DMFS. Obwohl die Untersuchungskriterien sehr genau beschrieben wurden, eine Kalibrierung des jeweiligen Untersuchers stattgefunden hat und der Ausfall der Probanden untersucht wurde, um systematische Fehler weitgehend auszuschließen, kann aber wegen der erwähnten Schwierigkeiten bei der Angabe des arithmetischen Mittelwertes dieser Altersgruppe und der Auswahl aus verschiedensten Schulen nur mit Vorbehalt verglichen werden.

Table III. Dental health of 11-year-old children in 1970 and 1979 - data from clinical examination

	1970 (n = 397)		1979 (n = 520)		% difference
	mean	SD	mean	SD	
Age	11.72	0.34	11.66	0.30	1*
Unerupted teeth	5.71	4.21	6.33	4.97	+11 NS
ODI	0.80	0.44	0.80	0.43	0 NS
GI	0.09	0.11	0.11	0.13	+22 NS
DMFT	4.58	2.74	2.89	2.25	36**
MT	0.37	0.91	0.19	0.70	49**
DMFS	7.62	6.10	4.46	4.92	41**
FS	3.29	3.68	2.46	2.94	25**
DS	2.47	2.75	1.05	1.50	57**
% canes free	5		16		

NS = Not significant; * p < 0.01; ** p < 0.001.

Tab. 59

Die einzige Studie, die nach unserer Meinung weitgehend mit unseren Ergebnissen verglichen werden kann, ist eine Studie aus Manchester (19).

Der Untersuchungsgang wurde nach den gleichen Kriterien zur Sammlung von Kariesdaten vorgenommen und nur Schüler gleichen Alters eines unseren Gymnasien vergleichbaren Schultyps einbezogen.

Die Auswahl erfolgte allerdings durch Stichprobenauswahl und so wurden von 4160 möglichen Gymnasialschülern bei 411 Probanden von zwei Untersuchern die Kariesdaten erfaßt (Tab. 60).

	DMFT				Decayed teeth (DT)			
	Mean* (s.d.)	No. (%) with DMFT ≥ 1	No. (%) with DMFT ≥ 5	Adjusted mean	Mean** (s.d.)	No. (%) with DT ≥ 1	No. (%) with DT ≥ 5	Adjusted mean
District 1 (n = 61)	4.07 (3.11)	55 (90.2)	17 (27.9)	4.23	1.16 (1.87)	31 (50.8)	4 (6.6)	1.39
District 2 (n = 117)	3.32 (2.63)	97 (82.9)	30 (25.6)	3.42	1.85 (2.09)	77 (65.8)	9 (7.7)	2.00
District 3 (n = 150)	3.83 (2.49)	136 (90.7)	43 (28.7)	3.77	1.40 (1.75)	87 (58.0)	11 (7.3)	1.32
District 4 (n = 83)	4.99 (3.07)	78 (94.0)	42 (50.6)	4.81	1.80 (2.17)	52 (62.7)	10 (12.0)	1.55
All districts (n = 411)	3.95 (2.80)	366 (89.1)	132 (32.1)	3.95	1.57 (1.96)	247 (60.1)	34 (8.3)	1.57

*F (between districts) = 4.31, $P < 0.01$.

F (between examiners) = 3.20, NS.

**F (between districts) = 2.83, $P < 0.05$.

F (between examiners) = 12.63, $P < 0.01$.

Tab. 60

Der arithmetische Mittelwert aller Schüler ist für den Index DMFT mit 3,95 und für den Index DT mit 1,57 angegeben.

4. K r i t i s c h e A u s w e r t u n g d e r E r g e b n i s s e

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine Feldstudie, die durch die freiwillige Teilnahme von Real- und Gymnasialschülern des Münchner Raumes im Alter von 12 bis 13 Jahren möglich war.

Die Ergebnisse haben wir für die Merkmale DMFT, DMFS und SAR der 1160 weiblichen und 1025 männlichen Probanden für alle Zähne außer den Weisheitszähnen unter Nichtberücksichtigung der Initialkaries und ohne Zuhilfenahme von Röntgenbildern gespeichert und analysiert. Zudem erfolgte an der Dental Health Unit der University of Manchester eine Berechnung der Indizes DT, MT, FT, DS, FS, DFS für die Gesamtheit der Schüler, da unsere Rechnerkapazität dazu nicht ausreichte.

DMFT

	N	Mittelw. $\bar{x}$	Std.-Abw. $\pm s$	Median $\tilde{x}$	95%-Vertr. f. Median von bis	
gesamt	2185	3,57	2,86	4,00	3,00	- 4,00

	N	Mittelw. $\bar{x}$	<u>DT</u> Std.-Abw. $\pm s$	Mittelw. $\bar{x}$	<u>MT</u> Std.-Abw. $\pm s$	Mittelw. $\bar{x}$	<u>FT</u> Std.-Abw. $\pm s$
gesamt	2185	0,81	1,32	0,02	0,16	2,81	2,43

DMFS

	N	Mittelw. $\bar{x}$	Std.-Abw. $\pm s$	Median $\tilde{x}$	95%-Vertr. f. Median von bis	
gesamt	2185	5,58	5,15	5,00	4,00	- 5,00
weiblich	1160	6,17	5,36	5,00	5,00	- 6,00
männlich	1025	4,91	4,81	4,00	3,00	- 4,00

	N	Mittelw. $\bar{x}$	<u>DS</u> Std.-Abw. $\pm s$	Mittelw. $\bar{x}$	<u>FS</u> Std.-Abw. $\pm s$	Mittelw. $\bar{x}$	<u>DFS</u> Std.-Abw. $\pm s$
gesamt	2185	0,91	1,62	4,64	4,60	5,55	5,11

Diese in Tabelle 61 gezeigten Ergebnisse können nicht den Anspruch erheben, repräsentativ zu sein, da wir dazu von der Grundgesamtheit (alle Schüler an Realschulen und Gymnasien der Münchner Region im Alter von 12 bis zu 13 Jahren) mit Hilfe von Klassenlisten eine Zufallsauswahl hätten treffen müssen. Die Teilnahme der Schulen konnte aber nur freiwillig sein und so wäre dieses Auswahlverfahren kaum möglich gewesen.

Wir haben daher versucht durch die große Anzahl der Teilnehmer an relativ wenigen Schulen verschieden sozioökonomisch strukturierter Regionen Münchens einen Überblick über den Gebißzustand der untersuchten Personengruppe zu geben.

Die signifikanten Unterschiede für das Merkmal DMFT und DMFS der Schulen 10 und 14 geben einen Hinweis auf die verschiedenen sozialen Verhältnisse der Gebiete. Eine genaue Analyse aber der sozialen Zusammensetzung der Eltern, wie sie von KLEINING und MOORE (zit. b. KRÜGER (37)) beschrieben wird, wollten wir wegen des sicher zu erwartenden Widerstandes nicht vornehmen.

Eine Übersicht über möglicherweise vergleichbare Untersuchungsergebnisse konnte trotz der umfangreichen Literatur nicht erstellt werden, da die Studien wie bereits im Kapitel "Ergebnisse im nationalen und internationalen Vergleich" beschrieben bezüglich Alter, Geschlecht, Rasse und Auswahlverfahren für die von uns gewählte Altersklasse zu unterschiedlich waren.

Nur eine Repräsentativstudie 11 bis 12jähriger Gymnasialschüler aus Manchester (19) soll neben unseren Ergebnissen aufgezeigt werden (siehe auch Tabelle 60).

	N	<u>DMFT</u>		<u>DT</u>	
		Mittelw.	Std.-Abw.	Mittelw.	Std.-Abw.
		$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$
Manchester 1979	411	3,95	2,80	1,57	1,96
München 1982	2185	3,57	2,86	0,81	1,32

Obwohl die in Manchester untersuchten Schüler etwas jünger waren als unsere Probanden und eine Stichprobenauswahl erfolgte, ist im Protokoll der Methodik ein mit unseren Kriterien übereinstimmender Untersuchungsgang nachzulesen.

Da uns aber die Besetzungszahlen der Merkmale DMFT und DT nicht bekannt waren, konnten wir keinen geeigneten Test zur Sicherung von Unterschieden durchführen. Numerisch zeigt sich aber ein deutlich höherer Mittelwert für den Index DT der Gymnasialschüler in Manchester.

Ein t-Test, wie er meistens vorgenommen wird, ist für die von uns gewählte Altersgruppe zum Vergleich verschiedener DMFT- oder DMFS-Mittelwerte nicht geeignet, da unsere Statistiken deutlich zeigen, daß der Test auf Gauss-Verteilung für diese Merkmale in den meisten Fällen negativ ausfällt und eine Angabe des arithmetischen Mittelwertes mit Standardabweichung nicht exakt ist. Daher ist eine Berechnung des Medianwertes und des 95%-Vertrauensbereiches für den Median sinnvoll. In der Literatur konnten aber keine Hinweise auf diese Tatsache gefunden werden und es erfolgte immer die Angabe des arithmetischen Mittelwertes mit Standardabweichung.

Die von NAUJOKS im Rahmen der 11. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung und der Arbeitsgemeinschaft für Kinder-Zahnheilkunde erwähnte Forderung der Weltgesundheitsorganisation für das Jahr 2000: "Nicht mehr als 3 DMF-Zähne für 12jährige" kann mit dem von uns ermittelten Medianwert $\tilde{x}=4,0$ (arithmetischer Mittelwert $\bar{x}=3,6$) für den Index DMFT selbst für eine der sozialen Zusammensetzung der Probanden nach der gehobenen Mittelschicht zuzuordnenden Personengruppe noch nicht als erfüllt gelten.

Die Diskussion, ob Kollektivmaßnahmen, Basis- oder Individualprophylaxe zum Ziel führen können, ist noch lange nicht abgeschlossen, da grundlegende Studien dazu in unserem Land noch fehlen.

Durch ein Betreuungsprogramm, das neben Instruktion und Motivation auch die Frage nach den Zahnpflegegewohnheiten und der Überwachung der Mundhygiene enthielt, kamen wir zu der Erkenntnis, daß die Rolle der Eltern in diesem Aufgabenbereich von entscheidender Bedeutung ist.

Die Instruktion oder Motivation durch den Zahnarzt oder dessen Helferin wurde nur in wenigen Fällen bestätigt. Da aber ein Zahnarztbesuch nur ca. einmal im Jahr erfolgte, kann die Individualprophylaxe durch den Zahnarzt eine Instruktion und Kontrolle durch die Eltern kaum ersetzen, sie sollte aber trotzdem gerade in dieser Altersgruppe erfolgen, damit die Zähne der 2. Dentition lange naturgesund bleiben.

5. Zusammenfassung

Im Jahre 1982 haben wir an sechzehn Gymnasien und einer Realschule des Münchner Raumes den Gebißzustand bei 1160 weiblichen und 1025 männlichen Schülern im Alter von 12 bis zu 13 Jahren erfaßt.

Die Untersuchungsergebnisse wurden nach Mitteilung der Werte für die Indizes DMFT, DMFS und SAR von der Dental Health Unit der University of Manchester für jeden Schüler von uns gespeichert und statistisch ausgewertet.

Sowohl für die Gesamtheit der Einzelwerte der o. g. Indizes als auch für jede Schule wurden Statistiken errechnet und zu jeder Statistik mit Hilfe der Computerprogramm-bibliothek eine Zeichnung erstellt.

Da der Test auf Gauss-Verteilung für die Werte der Indizes DMFT, DMFS und SAR für jede einzelne Schule wie auch für die Stichprobenwerte aller Schüler in den meisten Fällen negativ ausfiel, wurden jeweils gesonderte Tabellen mit der Angabe der Medianwerte und dem 95%-Vertrauensbereich angefertigt. Der Medianwert für alle Schüler betrug für den Index DMFT $\tilde{x}=4,0$, DMFS $\tilde{x}=5,0$ und SAR $\tilde{x}=113,0$.

Wegen der schiefen Verteilungen konnte auch der t-Test, der oft zur Sicherung von Unterschieden herangezogen wird, für Gegenüberstellungen von Untersuchungsergebnissen der Probanden in der vorgegebenen Altersklasse nicht akzeptiert werden. Wir führten daher grundsätzlich zur Sicherung von Unterschieden den 4-Felder-Test nach Fisher durch.

Ein Vergleich der Schulen untereinander ergab signifikante Unterschiede zwischen der Schule Nr. 10, der einzigen Realschule dieser Studie und der Schule Nr. 14. Das galt sowohl für den Anteil der naturgesunden Gebisse (Schule Nr. 10 = 12,5%, Schule Nr. 14 = 25,9%) als auch für den Vergleich der Indexzahlen von DMFT und DMFS. Für die Schule Nr. 10 betrug der Medianwert $\tilde{x}$ für das Merkmal DMFT = 4,0, für DMFS $\tilde{x}$ = 7,0; für die Schule Nr. 14 war der Medianwert $\tilde{x}$ für das Merkmal DMFT 3,0 und für DMFS $\tilde{x}$ = 3,0.

Wir erklären diese Unterschiede damit, daß sozioökonomische Strukturen dafür verantwortlich sind.

Bei dem Vergleich der Gesamtstichprobenwerte des Merkmals DMFS aller weiblichen Probanden (DMFS $\tilde{x}$ = 5,0) mit denen aller männlichen Probanden (DMFS $\tilde{x}$ = 4,0) konnten signifikant höhere Indexzahlen bei weiblichen Probanden gesichert werden. Als Ursache für den geringeren Anteil naturgesunder Gebisse weiblicher Probanden (163 von 1160) im Gegensatz zu den männlichen (199 von 1025) kann nur der früher erfolgte Zahndurchbruch der Schülerinnen vermutet werden.

Die Studie kann nicht den Anspruch einer Repräsentativstudie stellen, da sowohl die erfaßten Schulen als auch die Schüler in der jeweiligen Schule willkürlich und nicht nach einem statistischen Auswahlverfahren ausgesucht wurden. Durch die große Anzahl der untersuchten Probanden kann sie aber eine Orientierung über den Gebißzustand von Gymnasialschülern des Münchner Raumes von 12 bis zu 13 Jahren geben.

6. L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

- 1) ACKERMANN-LIEBRICH, U. Epidemiologie.
GUTWILLER, F. Meducation Foundation, Wien (1986)
KEIL, U.
KUNZE, M.
- 2) ADLER, P. Vergleich verschiedener Index-
zahlen der Kariesintensität.
Dtsch.zahnärztl.Z. 7, 19-34 (1952)
- 3) ADLER, P. Die Verlässlichkeit der Befunde
über den Kariesbefall bei Massen-
untersuchungen.
Öst.Z.Stoamt. 50, 201-207 (1953)
- 4) ADLER, P. Über einige in der Karies-Statistik
gebräuchlichen Begriffe.
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 63, 432-
451 (1953)
- 5) ALISON, P.H. The Effect of Diagnostic Criteria
HOLLOWAY, P.J. on the Sensitivity of Dental Epi-
BRANDT, R.S. demiological Data.
Caries Res. 15, 117-123 (1981)
- 6) ANDERSON, R.J. The Reduction of Dental Caries
BRADNOCK, G. Prevalence in English School-
BEAL, J.F. children.
J.Dent.Res. 61, 1311-1316 (1982)
JAMES, P.M.C.

- 7) ANDLAW, R.J.
BURCHELL, C.K.
TUCKER, G.J.
Comparison of Dental Health of
11-Year-Old Children in 1970 and
1979 and of 14-Year-Old Children in
1973 and 1979: Studies in Bristol,
England.
Caries Res. 16, 257-264 (1982)
- 8) BAUME, L.J.
Vorschläge zur Vereinheitlichung
kariesstatistischer Befunderhebung
und Auswertung.
Dtsch.zahnärztl.Z. 11, 355-360
(1956)
- 9) BAUME, L.J.
Zur Entwicklung von Normen für
eine Epidemiologie der Zahn-, Mund-
und Kieferkrankheiten.
Zahnärztl. Welt Reform 64, 15-19
(1963)
- 10) BROWN, R.H.
Evidence of Decrease in the Pre-
valence of Dental Caries in New
Zealand.
J.Dent.Res. 61, 1327-1330 (1982)
- 11) BRUNELLE, J.A.
CARLOS, J.P.
Changes in the Prevalence of Dental
Caries in U. S. Schoolchildren,
1961-1980.
J.Dent.Res. 61, 1346-1351 (1982)

- 19) DOWNER, M.C.
TEAGLE, F.A.
WHITTLE, J.G. Field testing of an information system for planning and evaluation dental services.
Community Dent. Oral Epidemiol. 7, 11-16 (1979)
- 20) Fédération Dentaire Internationale Allgemeine Grundsätze für eine internationale Normung der Kariesstatistiken, herausgegeben von L.J. Baume.
Int.Dent.J. 12, 279-289 (1962)
- 21) Fédération Dentaire Internationale Ethical policy regarding the use of human subjects in clinical research.
Int. Dent.J. 23, 641 (1973)
- 22) FEJERSKOV, O.
ANTOFT, P.
GAADEGARD, E. Decrease in Caries Experience in Danish children and Young Adults in the 1970's.
J.Dent.Res. 61, 1305-1310 (1982)
- 23) GLASS, R.L. The First International Conference on the Declining Prevalence of Dental Caries.
J.Dent.Res. 61, 1301-1383 (1982)
- 24) GLASS, R.L. Secular Changes in Caries Prevalence in Two Massachusetts Towns.
J.Dent.Res. 61, 1352-1355 (1982)

- 25) GUGGENHEIM, B. Cariology today - International
Congress in Honour of Professor
Dr. Hans - R. Mühlemann.
Karger 1984
- 26) GÜLZOW, H.-J. Über die symmetrische Verteilung
MAEGLIN, B. der Zahnkaries und deren Bedeutung
bei kariesstatistischen Untersu-
chungen.
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 74, 315-
326 (1964)
- 27) GÜLZOW, H.-J. Der Kariesbefall bei 7-15-jähriger
HERZOG, E. Basler Schülkindern im Jahre 1961.
MAEGLIN, B. Helv.odont.Acta 7, 54 (1963).
RITZEL, G.
- 28) GÜLZOW, H.-J. Kariesstatistische Ergebnisse nach
MAEGLIN, B. 15jähriger Trinkwasserfluoridierung
in Basel.
Dtsch.zahnärztl.Z. 34, 116-122 (1979)
- 29) GÜLZOW, H.-J. Kariesbefall und Kariesfrequenz bei
MAEGLIN, B. 7-15jährigen Basler Schülkindern
MÜHLEMANN, R. im Jahre 1977, nach 15jähriger
STÄHELI, D. Trinkwasserfluoridierung.
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 92, 255-
262 (1982)
- 30) HOLLOWAY, P.J. Principal requirements for controlled
clinical trials of caries preventive
agents and procedures.
Int.dent.J. 32, 292-310 (1982)

- 31) HOROWITZ, H.S. Ethical consideration of study participants in dental caries clinical trials.
Community Dent.Oral.Epidemiol. 4, 43 (1976)
- 32) HÜBNERS, B.
 NAUJOKS, R. Zahngesundheitszustand 12-14jährige in zwei fluorendemischen Gebieten Nordbayerns.
Dtsch.zahnärztl.Z. 35, 265-267 (1980)
- 33) KALSBECK, H. Evidence of Decrease in Prevalence of Dental Caries in The Neatherland An Evaluation of Epidemiological Caries Surveys on 4-6 and 11-15-Year-Old Children, Performed between 1965 and 1980.
J.Dent.Res. 61, 1321-1326 (1982)
- 34) KLEIN, H. The Epidemiology of Dental Desease Collected Papers of Henry Klein-DDS-1937-1947.
Federal Security Agency, Division of Public Health Methods Washington DC (1948)
- 35) KLEIN, H.
 PALMER, C.E. Studies in dental caries. A procedure for recording and statistical processing of dental examinations findings.
J.Dent.Res. 19, 243-256 (1940)

- 36) KOCH, G. Evidence for Declining Caries Prevalence in Sweden.
J.Dent.Res. 61, 1340-1345 (1982)
- 37) KRÜGER, W. Karies- und Gingivitis-Prophylaxe bei Kleinkindern.
Das Langzeit-Prophylaxe-Programm Göttingen.
Hüthig Verlag Heidelberg (1983)
- 38) LEISTNER, R. Epidemiologische Untersuchungen über den Gebißzustand zahnärztlicher Patienten in der Region Oberbayern im Vergleich Stadt-Landbevölkerung.
Med. Diss. München 1982
- 39) MARTHALER, T.M. Experimental Design in Epidemiologic Research.
J.Dent.Res. 42, 192-201 (1963)
- 40) MARTHALER, T.M. A standardised system of recording dental conditions.
Helv.odont.Acta 10, 1-18 (1966)
- 41) MEYER, M. Klinische und röntgenologische Untersuchungen über die Kariesfrequenz und Kariesintensität.
Med. Diss. Göttingen 1969
- 42) MÜHLEMANN, H.R. Einführung in die orale Präventivmedizin. Ein Lehrgang für die ersten klinischen Gehversuche.
Hans Huber Verlag Bern, Stuttgart, Wien (1974)

- | | |
|---|--|
| 43) NAUJOKS, R. | Zweck und Bedeutung epidemiologischer Untersuchungen in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Einleitung.
Dtsch.zahnärztl.Z. 35, 255-258 (1980) |
| 44) NAUJOKS, R. | Die Mundgesundheits der deutschen Bevölkerung. Internationaler Vergleich und Ausblick.
BZB 2, 14-17 (1986) |
| 45) NAUJOKS, R.
HÜLLEBRAND, G. | Mundgesundheits in der Bundesrepublik
Zahnärztl. Mitt. 75, 417-419 (1985) |
| 46) O'MULLANE, D.M. | The Changing Patterns of Dental Caries in Irish Schoolchildren Between 1961 and 1981.
J.Dent.Res. 61, 1317-1320 (1982) |
| 47) PALMER, J.D.
ANDERSON, R.J.
DOWNER, M. C. | Guidelines for prevalence studies of dental caries.
Community Dental Health 1, 55-66 (1984) |
| 48) PATZ, J.
NAUJOKS, R. | Morbidität und Versorgung der Zähne in der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland.
Dtsch.zahnärztl.Z. 35, 259-264 (1980) |
| 49) PATZ, J.
NAUJOKS, R.
DEBES, G. | Zum Vergleich kariesepidemiologischer Untersuchungen an verschieden alten Probandengruppen.
Dtsch.zahnärztl.Z. 26, 2-8 (1971) |

- 50) PECK, J. Die Weltgesundheitsorganisation.
Staatsverlag der Deutschen Demokratischen Republik, Berlin (1976)
- 51) PILZ, W. Grundlagen der Kariologie und
PLATHNER, C.H. Endodontie.
TAATZ, H. Hanser Verlag München, Wien (1980)
- 52) RUGG-GUNN, A.J. Methods of measuring the reliability of caries prevalence and incremental data.
HOLLOWAY, P.J. Community Dent. Oral. Epidemiol. 2, 287-294 (1974)
- 53) SACHS, L. Statistische Methoden.
Fünfte, neubearbeitete Auflage
Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York (1982)
- 54) SCHUH, E. Der Zahn- und Parodontalzustand
HACKL, P. von Schulkindern in Österreich.
MOSE, F. Quintess. 5, 939-945 (1981)
- 55) SCHULZAHNKLINIK Jahresbericht der Schulzahnklinik
BASEL-STADT Basel-Stadt für 1982.
- 56) SCHWARZ, E. Caries experience of Danish
HANSEN, E.R. children evaluated by the Child
Dental Health recording system.
Community Dent. Oral. Epidemiol. 7, 107-114 (1979)

- 57) STOCKER, H. Ergebnisse der Kariesstatistik
in Kindergärten, Grund-, Haupt-
und Sonderschulen, Gymnasien und
Realschulen in München im Schul-
jahr 1977/78.
Öff. Gesundh.-Wesen, 312-318 (1979)
- 58) VON DER FEHR, F.R. Evidence of Decreasing Caries
Prevalence in Norway.
J.Dent.Res. 61, 1331-1335 (1982)
- 59) World Health Standardisation of reporting
Organisation of dental diseases and conditions.
WHO Technical Report Series
No 242 (1962)
- 60) World Health Oral Health Surveys.
Organisation Basic methods, first edition.
WHO Genf (1971)
- 61) World Health Oral Health Surveys.
Organisation Basic methods, second edition.
WHO Genf (1977)
- 62) World Health International Collaborative Study
Organisation of Dental Manpower Systems in Re-
lation to Oral Health Status.
WHO Genf (1975)

Herrn Prof. Dr. E. Sonnabend
danke ich für die Überlassung
des Themas.

Mein besonderer Dank gilt
Frau Dr. Langner, Herrn Dr. Briseño,
Frau Vogel, Frau Hoffmann
und der Dental Health Unit
in Manchester für die Unter-
stützung bei der Datenerfassung.

Besonderer Dank gilt auch
Herrn Dr. Hamm,
der bei der statistischen
Auswertung jederzeit zur
Unterstützung bereit war.

Lebenslauf

Am 19.09.49 wurde ich als zweites von fünf Kindern des Zahnarztes Dr. Helmut Fuhrmann und seiner Ehefrau Eva, geb. Ebel, in Harbarnsen/ Alfeld geboren.

Von Ostern 1955 bis Ostern 1958 besuchte ich die Volksschule in Adenstedt/ Alfeld, von Ostern 1958 bis Ostern 1959 die Lutherschule in Göttingen. Ostern 1959 trat ich in das Max-Planck-Gymnasium in Göttingen ein, wechselte im Herbst 1963 zum Mädchengymnasium und erwarb dort mit erfolgreichem Abschluß des zehnten Schuljahres die Mittlere Reife.

Nach Besuch der Einjährigen Höheren Handelsschule in Göttingen von Ostern 1966 bis Ostern 1967 erfolgte die Ausbildung zur medizinisch-technischen Assistentin in der Reichenbachschule von Mai 1967 bis April 1969.

Von April 1969 bis März 1970 arbeitete ich zunächst als Praktikantin, dann als medizinisch-technische-Assistentin am physiologisch-chemischen Institut der Universität Göttingen.

Da ich seit dem 20.10.1969 den Gymnasialzug des Abendgymnasiums für Berufstätige in Göttingen besuchte, arbeitete ich halbtags in einem internistischen Labor bei Herrn Dr. med. J. Wettich. Nach Beendigung meiner beruflichen Tätigkeit im Herbst 1971 legte ich im März 1972 die Reifeprüfung in der o. g. Schule ab.

Seit Februar 1972 war ich als Studentin der Allgemeinmedizin und seit dem Wintersemester 1972/73 als Studentin der Zahnmedizin in der Georgia-Augusta-Universität in Göttingen immatrikuliert:

Im Mai 1973 legte ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung als Studierende der Allgemeinmedizin und nach Anerkennung dieser Prüfung für das Studium der Zahnmedizin die ärztliche Vorprüfung als Studierende der Allgemeinmedizin im April 1974, als Studentin der Zahnmedizin im September 1974 ab.

Im Mai 1977 beendete ich mein zahnmedizinisches Studium mit dem Staatsexamen, im Juni 1977 erhielt ich die Approbation.

Vom Dezember 1977 bis Dezember 1982 war ich in der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität München als wissenschaftliche Assistentin und danach bis Dezember 1985 bei Herrn Prof. Dr. E. Sonnabend als freie Mitarbeiterin beschäftigt

Seit dem 11.09.1982 bin ich mit dem Diplom-Kaufmann Peter Goetz-Fagner verheiratet.

Nach beruflicher Tätigkeit als Ausbildungsassistentin arbeite ich seit Mai 1986 in der eigenen Zahnarztpraxis in München.

